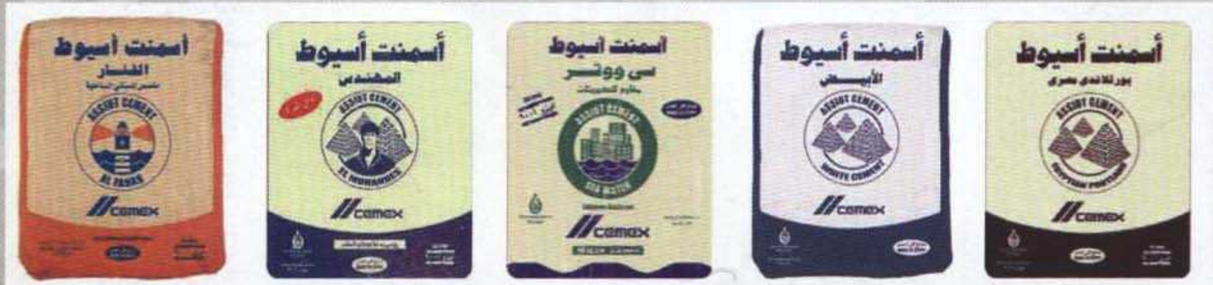
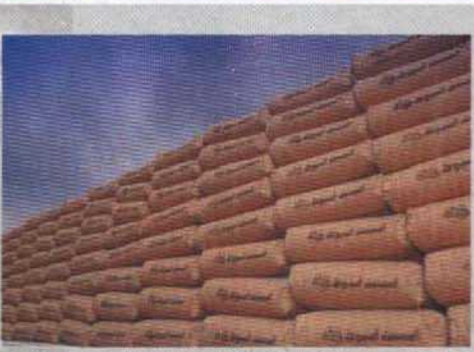
الفصل الأول

منتجات أسمنت أسيوط - سيمكس

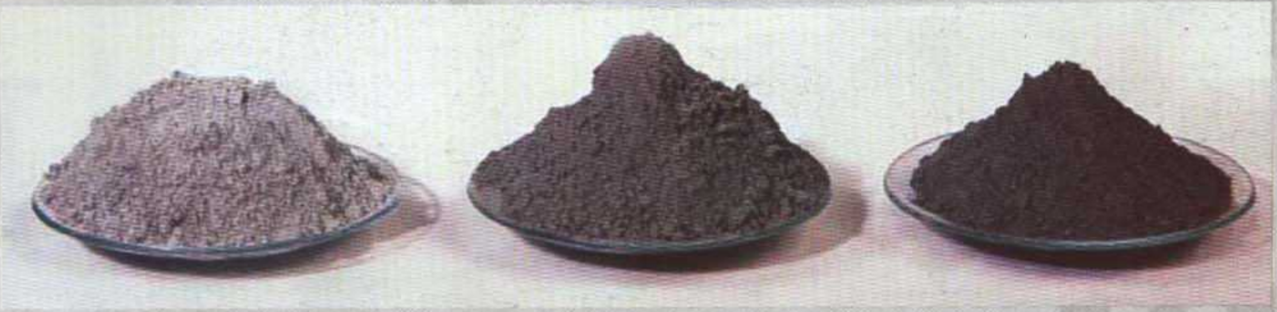
المميزات


أسمنت أسيوط
بورتلاندي مصري
ASSIUT CEMENT
EGYPTIAN PORTLAND
أسمنت أسيوط
الأبيض
ASSIUT CEMENT
WHITE CEMENT
أسمنت أسيوط
سي ووتر
مقاوم للكبريتات
SEA WATER
أسمنت أسيوط
المهندس
ASSIUT CEMENT
EL MOHANDES
أسمنت أسيوط
الفنار
ASSIUT CEMENT
AL FANAR
cemex



تهتم شركة أسمنت أسيوط بجودة الشكائر وجودة التعبئة وجودة النقل حتى تصل للتاجر شكارة سليمة مضبوطة الوزن من 48 - 52 كيلو.

حافظ على حقك برفض إستلام الشكائر المقطوعة أو التالفة



- لون الأسمنت الغامق جداً يسبب ضعف المونة والخرسانة حيث يكون مضاف إليه ترابة خام حديد (لونه مثل لون الأسمنت الحديدى .

- لون متوسط الدكانة للأسمنت يعطى جودة عالية وقوة للمونة والخرسانة وزمن شك مضبوط.

- لون الأسمنت الفاتح يسبب الكثير من المشاكل مثل سرعة شك الأسمنت وكثرة الشروخ.

أسمنت أسيوط لون مناسب بدون إضافات

- الأسمنت الناعم يعطى لبانى أكثر وقوة لصق أعلى ونحصل على مونه وخرسانة قوية .

- الأسمنت الخشن (المحصول) يعطى لبانى أقل عند الخلط وبالتالى قوة لصق أضعف للخرسانة ونحصل على مونه أو خرسانة ضعيفة .

أسمنت أسيوط ذو نعومة عالية مثالية

- زمن الشك بطئ جداً مما يسبب تعطيل العمل وتأخير فك الشدات.

- زمن شك مناسب يعطى الفرصة لخدمة الخرسانة وفى نفس الوقت لا يعطل فك الشدات.

- زمن الشك سريع تشميع مبكر للخرسانة لا يساعد على خدمة الخرسانة ودمجها ودرعها وتسويتها خاصة فى جو الصعيد الحار وأيضاً يسبب الكثير من الشروخ.

أسمنت أسيوط يعطيك أفضل زمن شك مناسب (١,٣٠ - ٢,٣٠) ساعة.

كلما كان زمن الشك مناسب كلما أمكن خدمة الخرسانة مثل :

- فرد وتوزيع الخرسانة.
- هز الخرسانة.
- درع وتسوية الخرسانة.

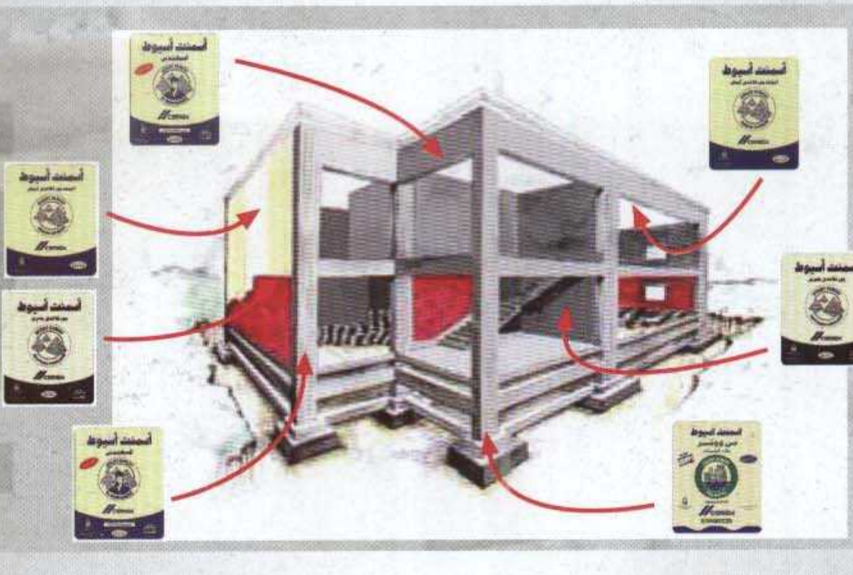
أسمنت أسيوط أفضل زمن تشغيل يساعد على خدمة الخرسانة

الأسمنت ذو اللون الغامق جداً بمعنى انه مضاف إليه ترابه حديد تؤدى إلى الحصول على خرسانة ضعيفة .

الأسمنت الفاتح اللون ذو زمن شك سريع يؤدى إلى الحصول على خرسانة مليئة بالشروخ والفواصل والفراغات مما يسبب ضعف الخرسانة.

الأسمنت ذو المواصفات الجيدة لون غامق متوسط الدكانة ونعومة عالية مثالية وزمن شك مناسب يعطى خرسانة قوية ذات قوة تحمل كبيرة .

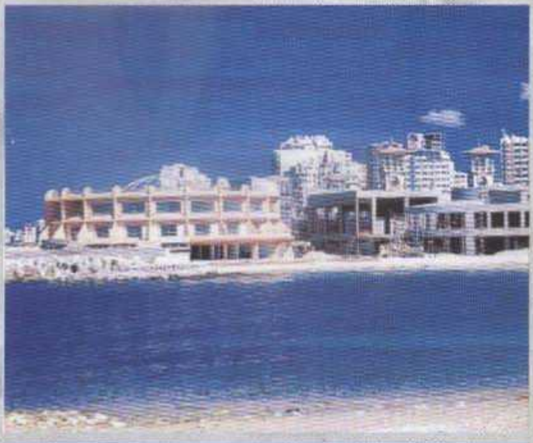
منتجات أسمنت أسيوط



تتعرض الخرسانة المسلحة الموجودة فى المناطق الساحلية للتدهور نتيجة العوامل الجوية من حيث زيادة نسبة الرطوبة وتعرض حديد التسليح للصدأ .

تؤثر مياه البحار فى تربة المبانى الموجودة فى المناطق الساحلية حيث تحتوى المياه على نسبة كبيرة من أملاح الكلوريدات والكبريتات التى تؤدى إلى تآكل الخرسانة وحدوث الشروخ التى تنفذ منها الرطوبة والأملاح إلي حديد التسليح وتسبب الصدأ وتقليل عمر المبانى وانهيار المنشآت.

أسمنت الفنار الأمثل لخرسانات مياه البحار



- تحتاج الخرسانات المصبوبة فى المناطق الساحلية إلى استخدام نوع أسمنت مختلف يتوفر فيه شرطان هامان :
  - تقليل حدوث الشروخ لتقليل نفاذية الخرسانة للرطوبة من مياه البحر المحملة بالأملاح .
  - مقاومة كلاً من أملاح الكبريتات وأملاح الكلوريدات الموجودة فى مياه البحر
- قامت شركة أسمنت أسيوط بإنتاج نوع جديد من الأسمنت لصب خرسانات الأساسات المعرضة لمياه البحار ، ويمتاز الإنتاج الجديد بصفتين هامتين :
  - تقليل كمية الحرارة المنبعثة من الأسمنت عند خلطه مع المياه مما يؤدى إلى تقليل حدوث الشروخ.
  - تركيبة كيميائية ممتازة لأسمنت الفنار مخصصة لإعطاء الخرسانة مقاومة عالية لأملاح الكلوريدات والكبريتات .

شركة أسمنت أسيوط الأولى فى إنتاج أسمنت الفنار

استخدامات أسمنت أسيوط الفنار

جميع أنواع الخرسانة المعرضة لمياه البحار مثل

قواعد الكبارى البحرية .

حواجز الأمواج .

أساسات المنشآت فى المناطق الساحلية.

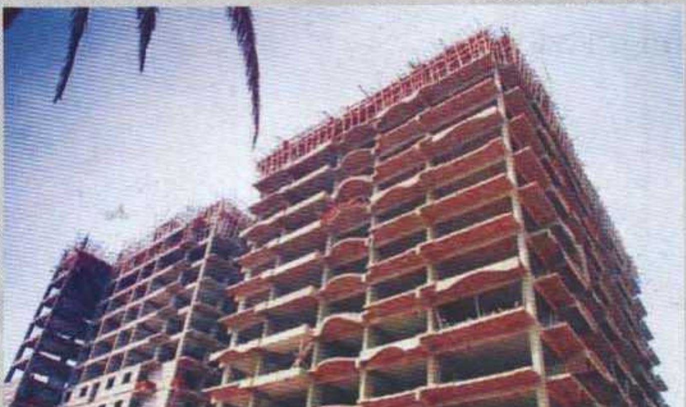
خرسانات مشروعات إنتاج الغاز الطبيعى.

الحل الأمثل لخرسانات مياه البحار من أسمنت أسيوط

استعمال اسمنت أسيوط المقاوم للكبريتات فى الخوازيق وقواعد الكبارى.

أسمنت أسيوط الفنار الأجود فى مقاومة الأملاح الموجودة بمياه البحار

٢ - أسمنت المهندس



لخرسانة الأبراج نستخدم أسمنت المهندس فى الأعمدة والكمرات والأسقف ليعطى أعلى قوة تحمل وسرعة فك الشدات وأمان أكثر.

أسمنت المهندس أعلى صلابة وقوة تحمل

استخدام أسمنت المهندس فى المنشاءات الخاصة كالكبارى والأبراج يعطيك أعلى مقاومة وقوة تحمل .

أسمنت المهندس هو المناسب للمنشاءات الخاصة

استخدام أسمنت المهندس صلابة مبكرة لفك الشدات .

أسمنت المهندس يزيد من الإنتاجية وسرعة العمل

- الشروخ تسبب ضعف الخرسانة كما أنها تعتبر منفذ لدخول الرطوبة والأملاح إلى حديد التسليح مما يسبب صدأ حديد التسليح .

- التنميلات التى تظهر على سطح الخرسانة ثانى يوم للصب يجب ان يقل سمكها عن سمك عود الكبريت وعندما يزيد سمكها عن سمك عود الكبريت تسمى شرخ.

الخرسانة المسلحة باستخدام أسمنت المهندس يقلل من حدوث الشروخ ويعطى حماية أكثر لحديد التسليح وعمر أطول للخرسانة

- كلما كان زمن الشك سريع يؤدى ذلك إلى كثرة الشروخ والفواصل فى الخرسانة مما يؤدى إلى الحصول على خرسانة ضعيفة .

أسمنت المهندس يقلل من الفواصل والشروخ

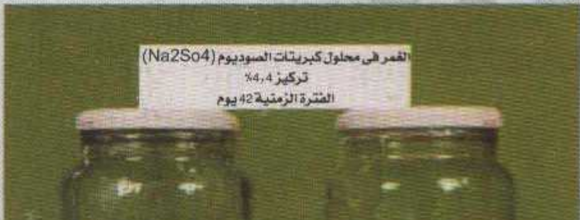
CEMEX

أسمنت المهندس

- نعومة عالية .
- لون متوسط الدكانة .
- زمن الشك المناسب .
- الصلابة العالية .

للاستثمار الأمثل أسمنت المهندس ذو الجودة العالية والأمان للخرسانة المسلحة

٣- أسمنت أسيوط المقاوم لأملاح الكبريتات (سى ووتر)


الغمر فى محلول كبريتات الصوديوم (Na2So4)
تركيز 4،4%
الفترة الزمنية 42 يوم
أسمنت مقاوم للكبريتات
أسمنت عادى

- الأسمنت العادة لا يستطيع مقاومة الأملاح الموجودة فى التربة لذلك نستخدم الأسمنت المقاوم للكبريتات القادر على أن يعيش وسط الأملاح ولا تستطيع الأملاح التأثير عليه .

أسمنت أسيوط المقاوم للكبريتات يحافظ على استثماراتك

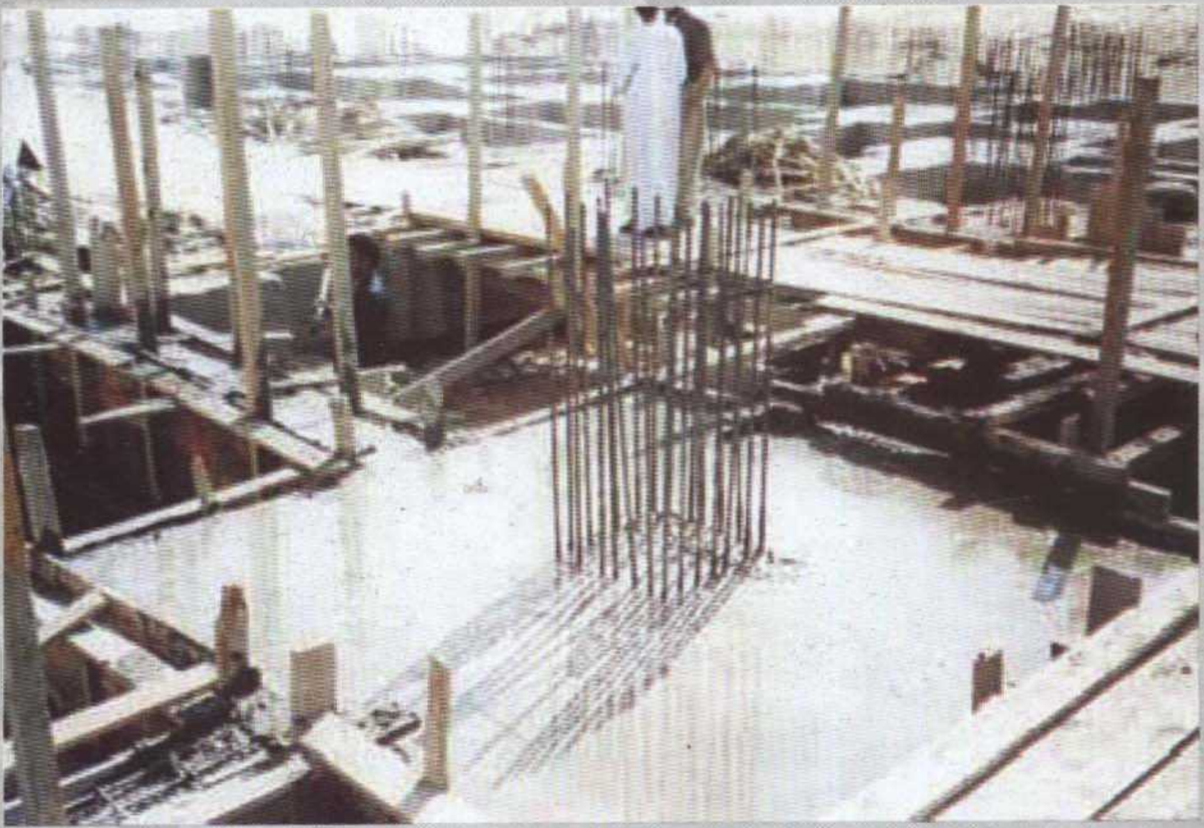
عندما لا تستعمل أسمنت أسيوط المقاوم للكبريتات فى الأراضى الزراعية أو القريبة من الزراعات والمشبعة بالصرف الصحى والزراعى حيث يحدث تآكل لخرسانات الأساسات بسبب الأملاح ويحدث شروخ فى الأساسات وهبوط للمبنى مما يقلل من عمر المبنى.

أسمنت أسيوط المقاوم للكبريتات العمر الاطول للأساسات

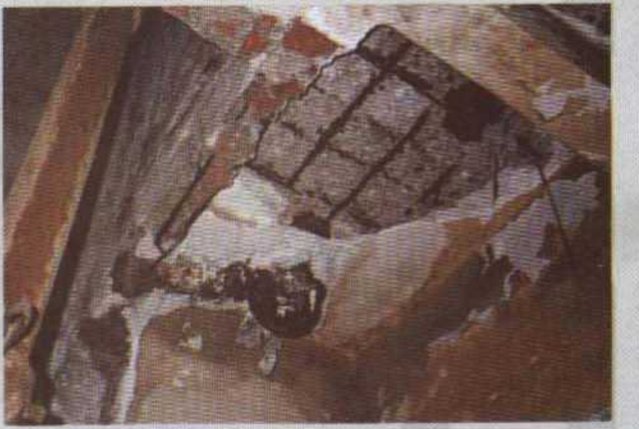
استخدام أسمنت أسيوط المقاوم للكبريتات فى الأماكن التى توجد فيها الأملاح فى الخوازيق والقواعد العادية والمسلحة .

الحماية الكاملة للأساسات والعمر الطويل للمبنى باستخدام أسمنت أسيوط المقاوم للكبريتات

- استخدام أسمنت أسيوط المقاوم للكبريتات فى الأساسات للخرسانة العادية والمسلحة .

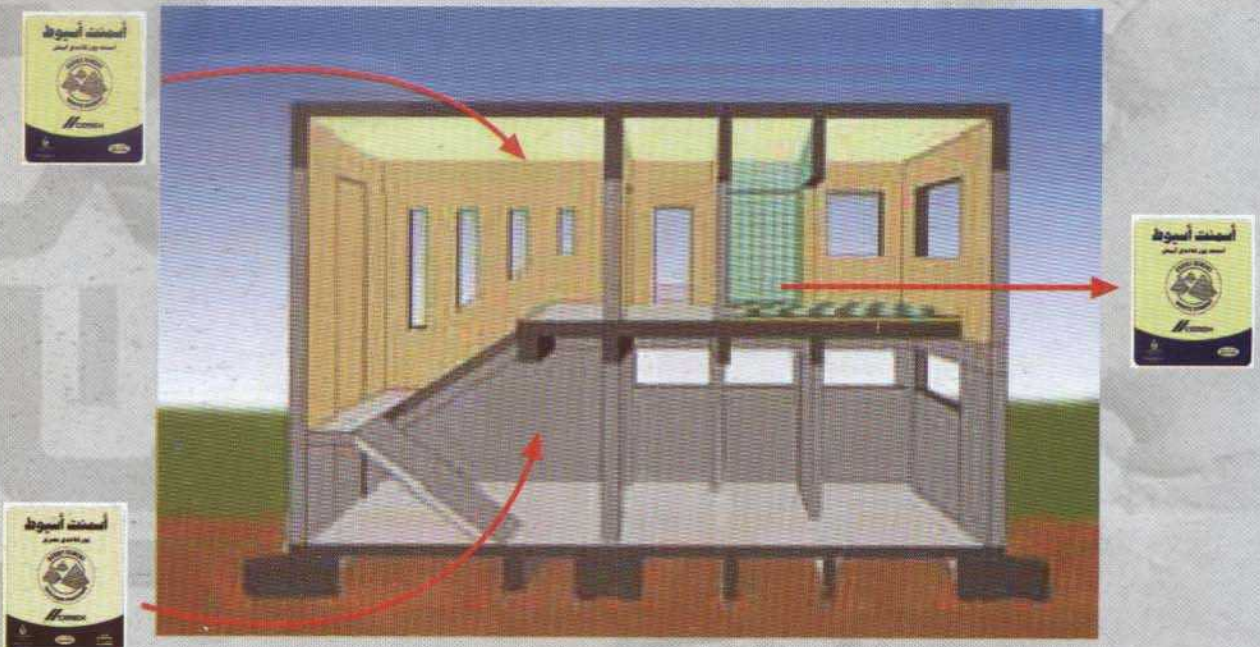


أسمنت أسيوط المقاوم للكبريتات لقوة الأساسات



- الأسمنت العادة لا يستطيع مقاومة الأملاح لأن هذه الأملاح تسبب تآكل الخرسانة لذا لابد أن تستخدم أسمنت أسيوط المقاوم للكبريتات فى الأماكن المليئة بالأملاح مثل مشاريع الصرف الصحى .

استعمال أسمنت أسيوط المقاوم للكبريتات فى مشروعات الصرف الصحى


أسمنت أسيوط
أسمنت أسيوط
أسمنت أسيوط

٤ - أسمنت أسيوط العادى

أعمال المبانى بالطوب فى أبراج بمدينة أسيوط

مونة المبانى باستخدام أسمنت أسيوط العادى يعطى مبانى قوية ومتينة

٥ - أسمنت أسيوط الأبيض

الجودة للتشطيبات وبياض واجهات الأبراج مع أسمنت أسيوط

- اللون الأبيض الناصع بدون شوائب خضراء أو ملونة للحصول على لون أبيض ناصع للمون، كما يكفى إضافة الأكسيد للحصول على لون المونة المطلوبة.

اللون الأبيض الناصع هو لون أسمنت أسيوط الأبيض

النعومة العالية تسهل انتشار الأسمنت فى المونة للحصول على قوة لصق عالية

تزيد من متانة أعمال البياض وجودة ومتانة إنتاج البلاط.

تزيد من نعومة تشطيب البياض والبلاط.

نحصل على لون واحد للخلطة.

النعومة العالية المثالية هى من صفات أسمنت أسيوط الأبيض

زمن الشك المناسب يسهل خدمة أعمال الخرسانة وأعمال البياض.

زمن الشك المناسب يساعد على زيادة الإنتاجية لمصانع البلاط.

اللون المناسب للخرسانات والبياض.

أسمنت أسيوط الأبيض يعطيك الفرصة لخدمة الخرسانة والبياض

CEMEX

أسمنت أسيوط الأبيض يعطى صلابة عالية تناسب أعمال الخرسانات وإنتاج البلاط كما يعطى قوة لصق عالية ومتانة للتشطيبات.

أسمنت أبيض يعطى صلابة ضعيفة لأنه منتج لأعمال التشطيب والديكور فقط.

أسمنت أسيوط الأبيض قوة وصلابة عالية

باستعمال الأسمنت الأبيض فى الخرسانات نحصل على وجهات مبانى لا تحتاج إلى تشطيبات.

أسمنت أسيوط الأبيض صلابة عالية وقوة ومتانة للخرسانات.

أستعمل أسمنت أسيوط الأبيض فى الخرسانات والتشطيبات

CEMEX

اللون الأبيض الناصع مناسب للحصول على ضهارة بيضاء ناصعة وسهولة تلوين مونه الطرطشة المسوسة مما يعطي جمال منظر الوجهات باستعمال الأسمنت الأبيض.

أسمنت أسيوط الأبيض يعنى الجودة وجمال المنظر

عمل وخلط مون لصق السيراميك وبلاط الديكور تعطى متانة ومنظر جميل وسمك قليل لمونه الصق (1,5سم).

اللون الأبيض الناصع يعطى حرية ودقة الألوان وجمال التشطيب لبلاط موزايكو ملون.

الصلابة العالية تعطى متانة فى الإنتاج بلاط الموزيكو بكسر حجارة.

أسمنت أسيوط الناصع البياض واستعمالات عديدة :

- تركيب تكسيات الحجر الطبيعى بألوان مختلفة .
- صناعة بلاط الأرصفة الملون .
- كحل وتملية عراميس أسوار المنازل والحدائق المبنية بطوب الوجهات .

أسمنت أسيوط الأبيض ناصع البياض الأفضل فى صناعة البلاط

أسمنت أسيوط الأبيض فى صناعة البلاط

اللون الأبيض الناصع لخلطة وجه البلاط الموزيكو .

نعومة الأسمنت تسهل خدمة وتشطيب سطح البلاطة .

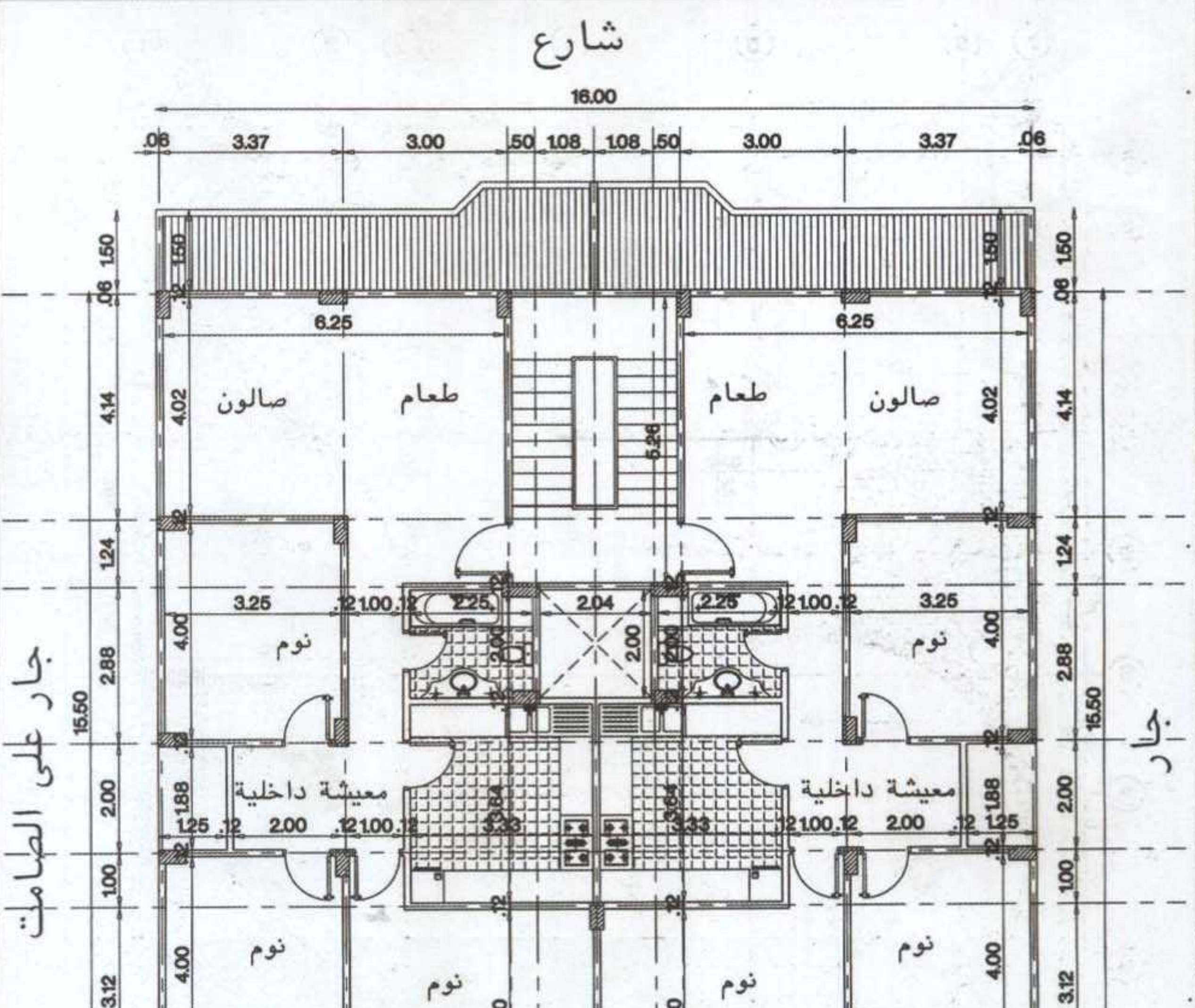
زمن الشك مناسب يمكن مصنع البلاط من فك القوالب بسرعة وتكرار استعمالها .

الصلابة العالية وسرعة اكتسابها تقلل من مدة جفاف البلاط وتبكر عرضه للتسويق .

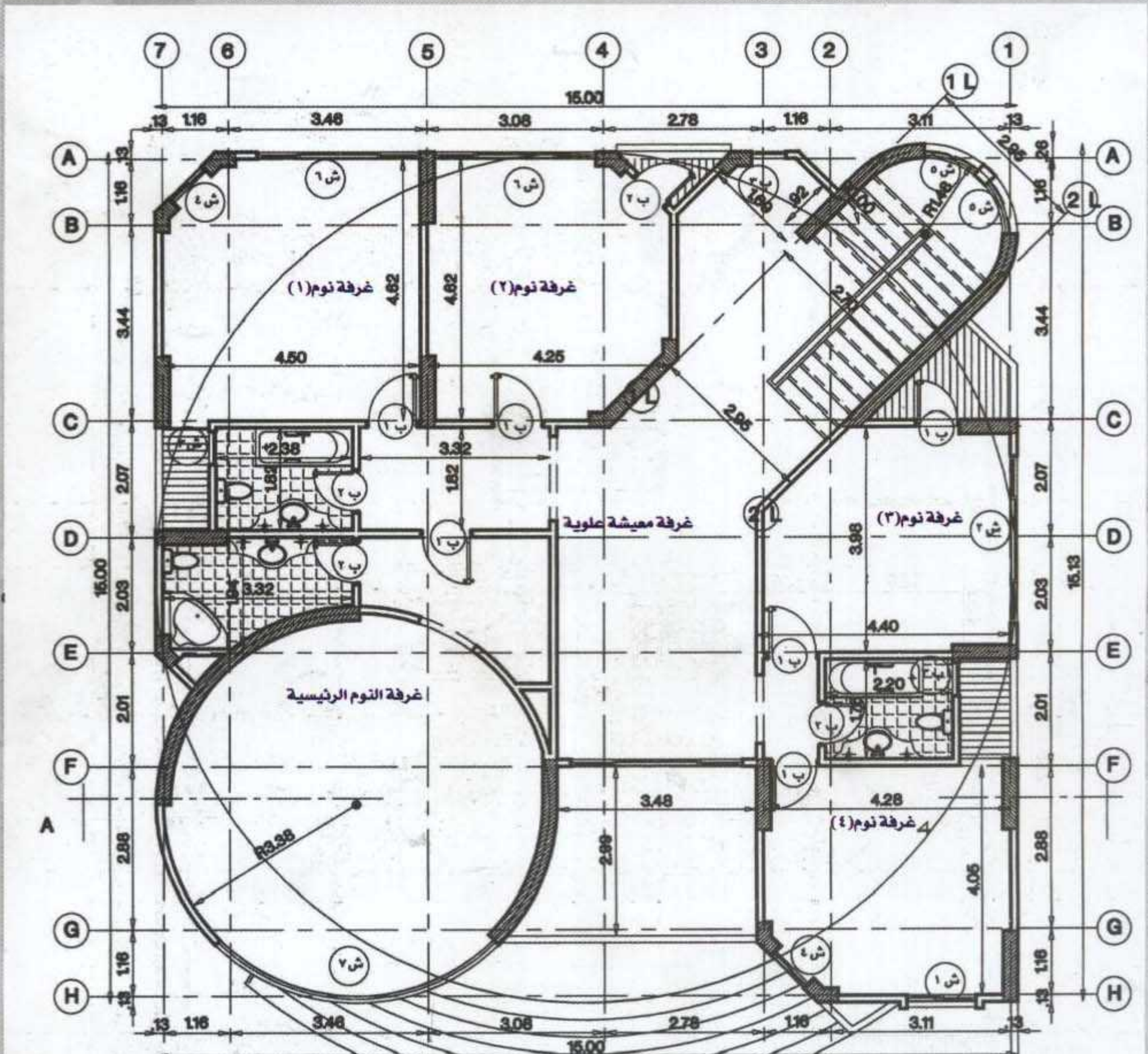
أسمنت أسيوط الأبيض الناصع البياض لعمل مون لصق الرخام، الأسمنت الأبيض لا يتشرب فى الرخام ولا يغير لونه .

السقية البيضاء لعراميس الرخام بأسمنت أسيوط الأبيض .

أقوى مونه للصق الرخام وسقية اللحامات مع أسمنت أسيوط الأبيض


شارع
16.00
.06
3.37
3.00
.50
1.08
1.08
.50
3.00
3.37
.06
1.50
4.14
1.24
2.88
2.00
1.00
3.12
1.06
15.50
6.25
صالون
طعام
طعام
صالون
4.02
5.26
3.25
1.00
2.25
2.04
2.25
1.00
3.25
نوم
نوم
4.00
2.00
معيشة داخلية
معيشة داخلية
1.88
1.25
2.00
1.00
3.33
3.64
نوم
نوم
نوم
نوم
3.25
4.45
4.45
3.25
جار على الصامت
جار
ارض تابعة للمالك

مسقط أفقى للوحة معمارية


غرفة نوم(١)
غرفة نوم(٢)
غرفة معيشة علوية
غرفة نوم(٣)
غرفة النوم الرئيسية
غرفة نوم(٤)
15.00
15.13
1.16
3.46
3.08
2.78
3.11
3.44
2.07
2.03
2.01
2.88
4.62
4.50
4.25
3.32
2.38
1.82
3.98
4.40
2.20
3.48
2.99
4.28
4.05
2.95
R3.38
R1.48
1L
2L
A
B
C
D
E
F
G
H
1
2
3
4
5
6
7

مسقط أفقى للوحة معمارية

يتضح من الرسومات المعمارية السابقة ما يلى :

1. محاور الأعمدة :

يتم عمل أكسات محاور تمر بجميع الأعمدة لتحدد موقعها من خلال تقاطع محورين معاً عند نقطة واحدة ومن تلك النقطة يتم إسقاط التقاطع على الأرض باستخدام ميزان الخيط والثقل .

يتم تسمية المحاور من الأربع اتجاهات كل اتجاهين متقابلين لهما نفس التسمية فهناك الاتجاهين الطويلين (طول المبنى) يتم تسميتهم باستخدام الأرقام (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9) خوفاً من عدم انتباه المستلم للوحة من رقم الصفر (.) فنستخدم (0) وهى فى الأصل أرقام عربية بينما الأرقام المتعارف عليها (.....١،٢،٣)عبارة عن أرقام هندية ، دائماً نستخدم الأرقام فى الاتجاهين الأطول (فى اتجاه طول المبنى) حيث لا نهاية للأرقام بينما نستخدم حروف (أ،ب،ت،...............،و،ى) فى تسمية المحاور فى اتجاه عرض المبنى حيث أن عدد الحروف محدود .

2. الأبعاد :

هناك ثلاث أنواع من الأبعاد :

البعد الكلى : يوضح الطول الكلى والعرض الكلى للمبنى .

الأبعاد بين المحاور : توضح الأبعاد بين كل محور والمحور المجاور .

الأبعاد النظيفة (الأبعاد الداخلية) : من وش الحائط لوش الحائط المقابل (بدون حساب سمك الحائط) مع توضيح سمك الحوائط .

3.المناسيب :

دائماً نعتبر منسوب الشارع = صفر .

نكتب المنسوب (الرقم الدال على الارتفاع) بجوار دائرة (نصفها مظلل والأخر أبيض) مثال(0,00) ◒

دائماً عمق الأساسات لا يقل عن 1م (تعطى قوة تثبيت للمنشأ) .

المفروض دائماً أن لا يقل ارتفاع أرضية الدور الأرضى عن الشارع عن 1 م ، ولا يقل ارتفاع جلسة الشباك عن الأرضية عن 1م فيكون الارتفاع الكلى لجلسة الشباك عن منسوب الشارع = 2 م حتى لا يستطيع الماشى فى الشارع النظر إلى داخل البيت .

ارتفاع عتب الشباك والباب واحد عادة = 2,20م

4. العلاقة بين الارتفاع والتربة :

لو تخيلنا أن شخص يحمل شيكارة أسمنت ويقف فوق أرض طينية فإن مقدار غوص قدميه يكون .... لو حمل بدل الشيكارة اثنين ثم ثلاثة زاد مقدار غوص القدمين الحال متشابه أيضاً فى المبانى كلما زاد الارتفاع كلما زاد الحمل على التربة.

5. الحمل المسموح للتربة :

بمعنى أقصى حمل يمكن أن تتعرض له التربة .

على سبيل المثال

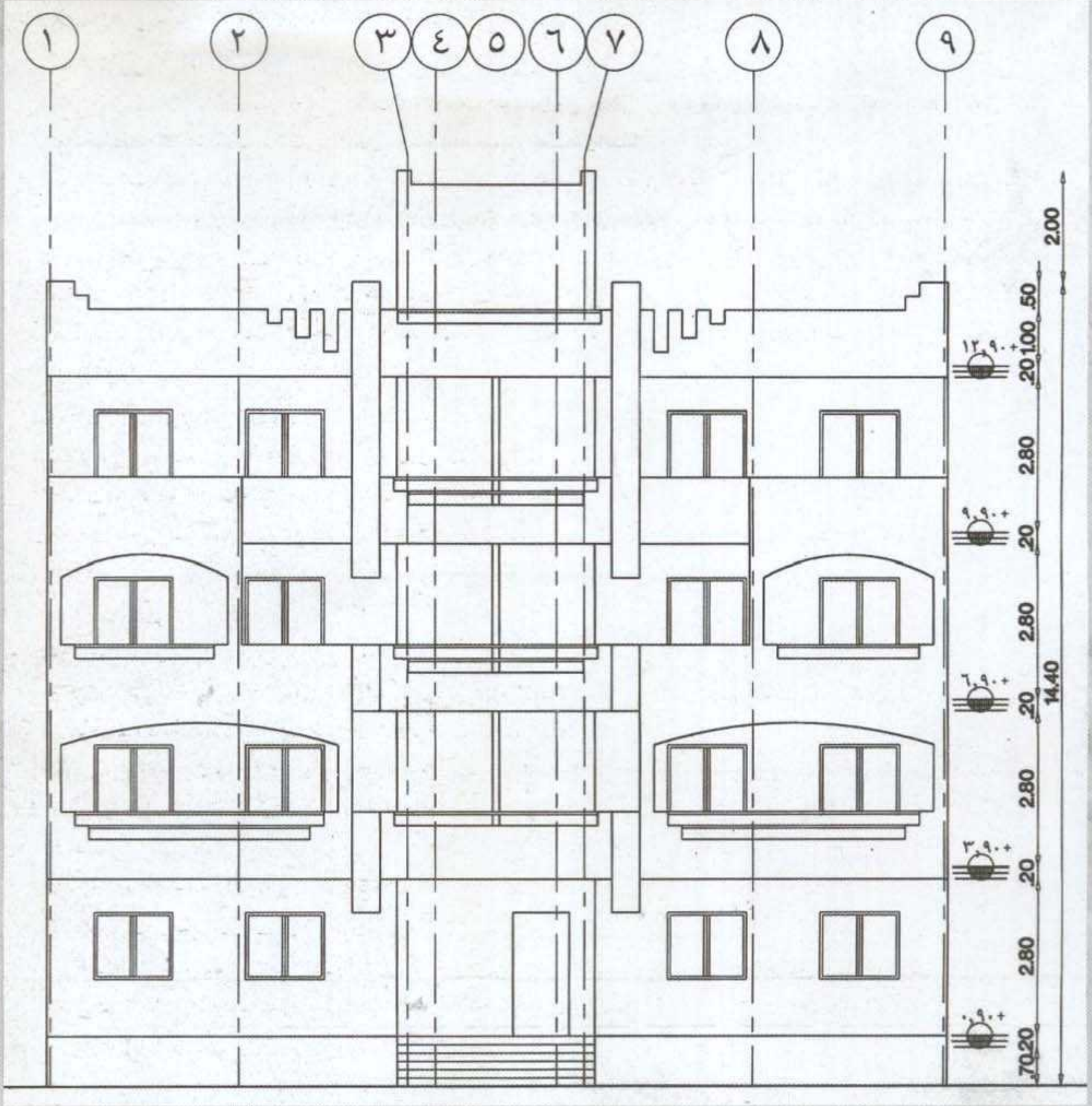
الرمل = 1,5 كجم / سم^2 (أى كل سم^2 رمل أقصى حمل له يساوى 1,5كجم)

التربة الطينية = 1,0 كجم / سم^2.

التربة الصخرية = (2-5) كجم / سم^2 .

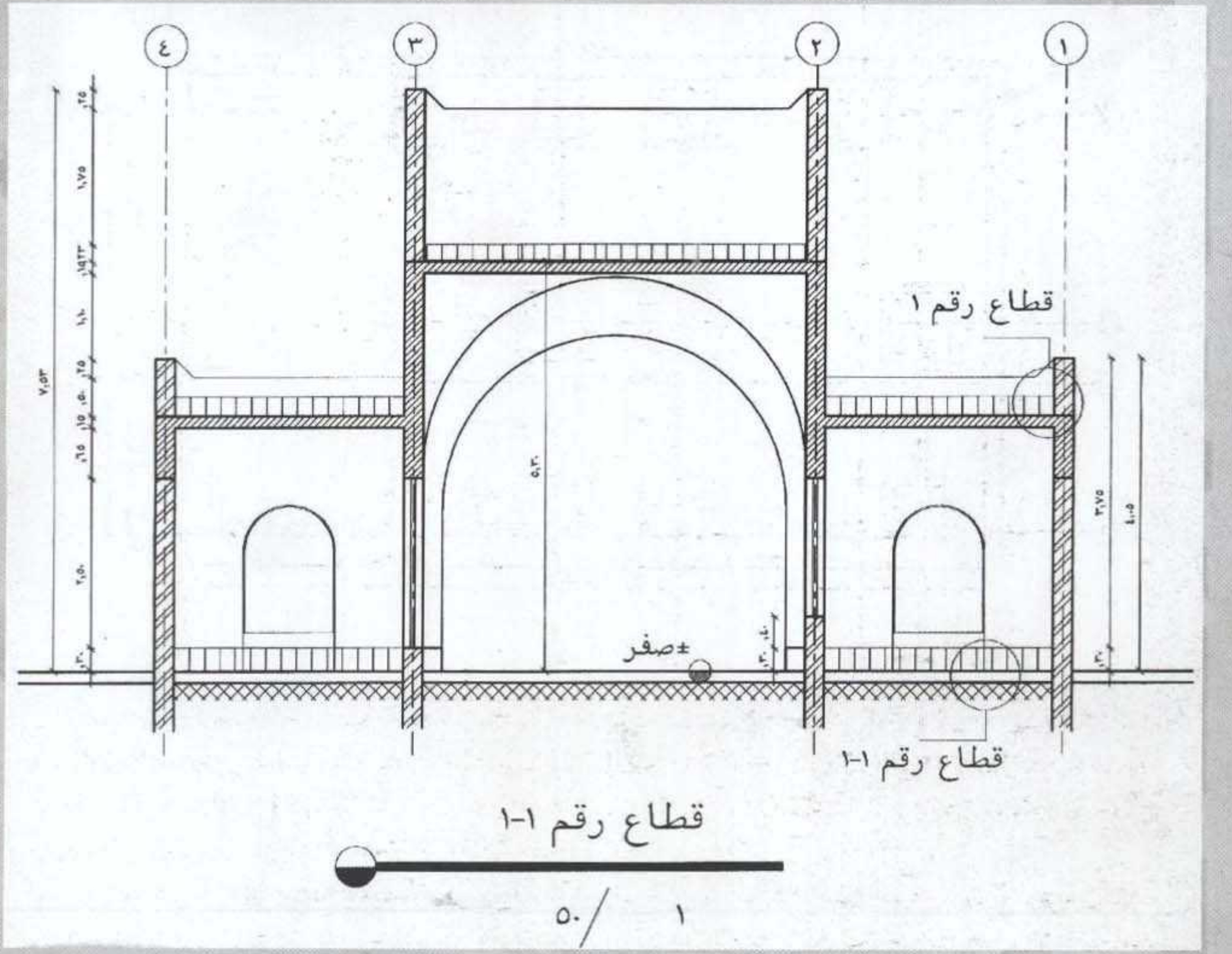
6. الرموز والأشكال :

الأبواب والشبابيك والأعمدة والمناور كما هو موضح بالرسومات السابقة


١
٢
٣
٤
٥
٦
٧
٨
٩
2.00
.50
1.00
.20
+١٢,٩٠
2.80
+٩,٩٠
.20
2.80
+٦,٩٠
.20
14.40
2.80
+٣,٩٠
.20
2.80
+٠,٩٠
.20
.70

اللوحة معمارية تبين الواجهة المعمارية لمبنى توجد عليها مجموعة من الأبعاد.

القطـــاع


٤
٣
٢
١
,٢٥
١,٧٥
,١٥٢٣
١,١٠
,٢٥
,٥٠
,١٥
,٦٥
٢,٥٠
,٣٠
٧,٥٣
٥,٣٠
٣,٧٥
٤,٠٥
قطاع رقم ١
±صفر
قطاع رقم ١-١

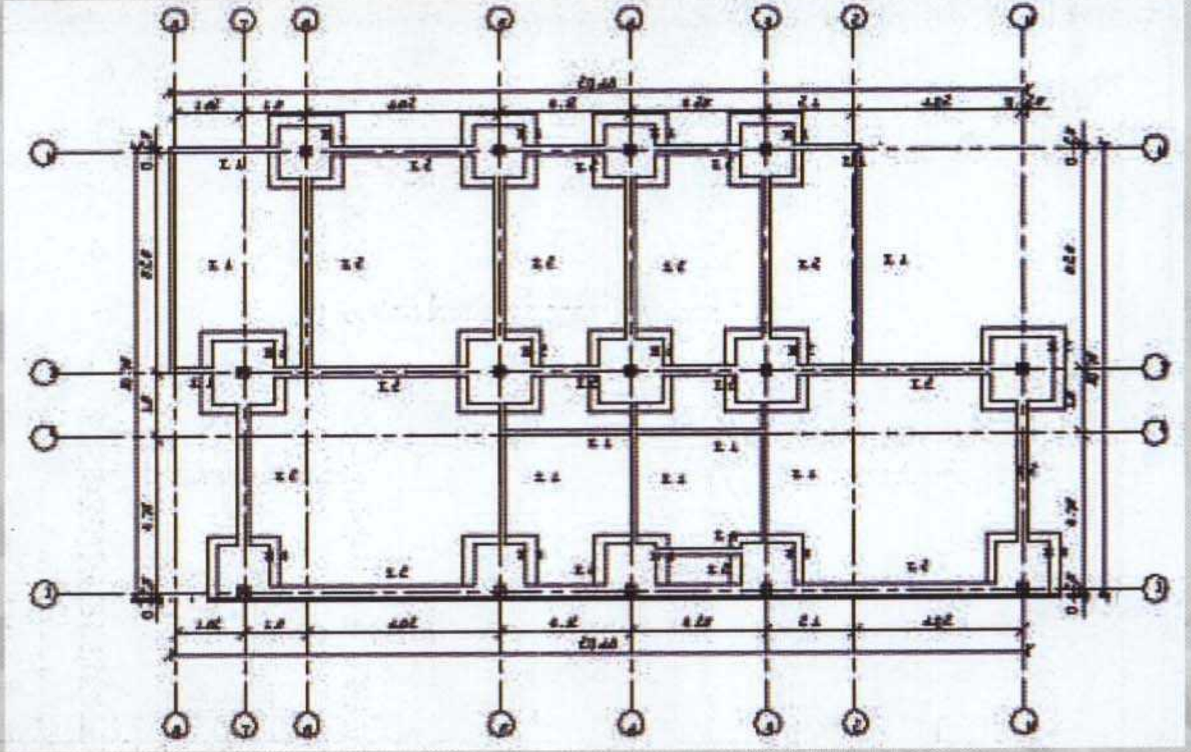
قطاع رقم ١-١

١ / ٥٠

ما هو القطاع ؟

القطاع شكل تخيلى يوضح ويبين شكل الخرسانة من الداخل (داخل الأعمدة والكمرات والعناصر المختلفة فى المنشاء)

لوحـــة الأساســات



1. يتم عمل تصميم القواعد المسلحة والعادية تحت الأعمدة بحيث يجب أن يكون مركز العمود (مركز ثقل تركيز الأحمال فى العمود) منطبقاً تماماً على مركز ثقل القاعدة المسلحة ومركز ثقل القاعدة العادية أسفلها ، يتم التصميم للقواعد بحيث لا يزيد حمل الضغط على التربة أسفل القاعدة العادية عن الضغط المسموح به للتربة (قدرة التربة على تحمل الأحمال) الحمل الأقصى للتربة .

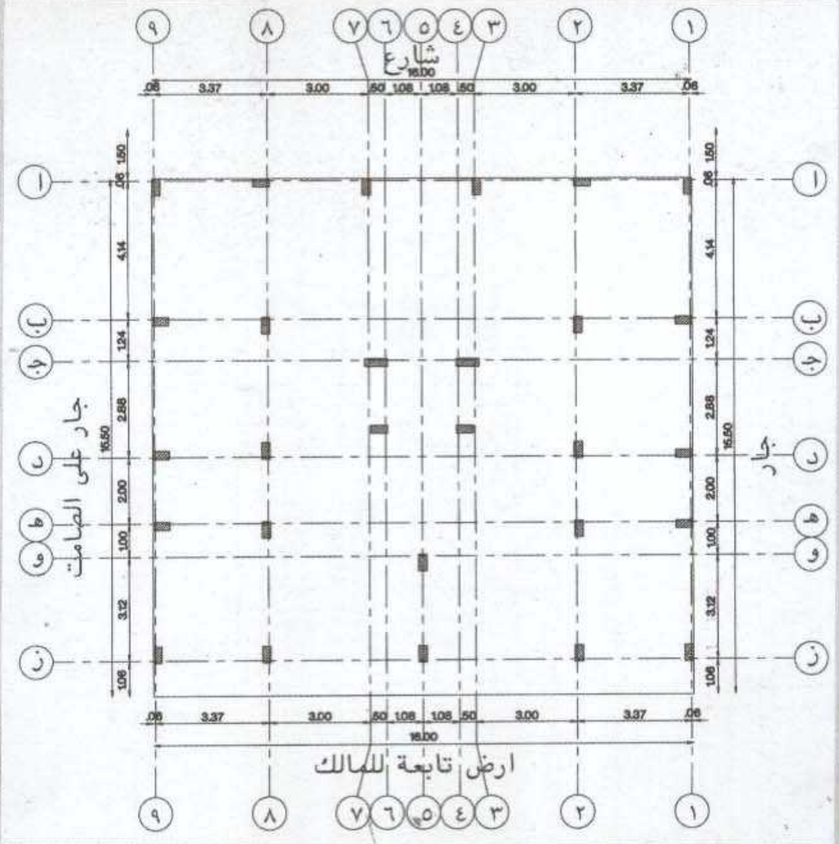
2. أقل أبعاد ممكنة للقواعد المسلحة التى تقع وسط المبنى هى 1,5 متر × 1,5متر × سمك 0,5متر، يجب أن تزيد أبعاد القواعد العادية عن القواعد المسلحة أعلاها بما لا يقل عن 25 سم من كل جانب ، كما يجب أن لا يقل سمك الفرشات العادية أسفل القواعد المسلحة عن 10 سم وفى حالة القواعد العادية المنفصلة يجب ألا يقل سمك القواعد العادية عن 40 سم .

3. تنفذ القواعد العادية والمسلحة بجوار الجار حسب مقاسات التصميم وعادة ما تكون أصغر من قواعد الوسط ولكن تُربط بواسطة شدادات ذات حديد تسليح علوى ثقيل وعادة ما يكون عرض كمرة الشداد مساوياً 3 أمثال عرض عمود القاعدة فى اتجاه الشداد وفى حالة إن قل عرض الشداد عن 3 أمثال عرض العمود يتم زيادة حديد التسليح أو تكبير عمق كمرة الشداد حسب التصميم .

4. أو قد تعمل كبديل لقاعدة عمود الجار والشداد قاعدة مشتركة لكل من عمود الجار والعمود الذى يليه على نفس المحور وفى اتجاه وسط المبنى ويكون بهذه القاعدة تسليح علوى ثقيل بين عمود الجار والعمود الذى يليه بالإضافة إلى التسليح الرئيسى للقواعد الذى يكون سفلياً على شكل حرف ـا من جميع الجوانب كما هو الحال فى تسليح القواعد المنفصلة .

5. بالنسبة للميد الرابطة والشدادات يوضع حديد تسليح علوى وسفلى ولا يعمل تكسيح بها بل يكتفي بزيادة عدد الكانات فى الميد والشدادات عند السبع أو الخمس حسب الحاجة .

لوحة محاور العمدان



لحساب عدد الأعمدة المطلوبة (تقريبياً) للمبنى تتبع المعادلة التالية :

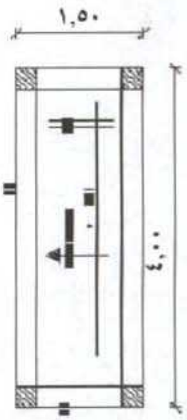
عدد الأعمدة التقريبى = (مساحة المبنى بالمتر / 10) +1.

1. عادة ما تنفذ أعمدة الوسط أكبر من أعمدة الأطراف أو الأعمدة المجاورة للجار لأنها تستقبل أحمال أكبر (أحمال قادمة من 4 كمرات) من الأعمدة الطرفية التى تستقبل أحمال كمرتين أو 3 كمرات فقط.
2. يتم تصميم الأعمدة لتستقبل أحمال الضغط القادمة من الكمرات أعلاها وتنقلها رأسياً إلى الأعمدة أسفلها وهكذا إلى القواعد وعليه فإن جميع الأحمال التى تنقلها الأعمدة هى أحمال ضغط يتحملها القطاع الخرسانى للعمود ، لذا فإن حدوث التعشيش فى الأعمدة يؤدى إلى نقص كفاءة الأعمدة في نقل أحمال الضغط .
3. يقوم حديد التسليح الموزع على محيط الأعمدة بحمل أحمال الشد التى قد تتولد نتيجة هبوط الأعمدة والقواعد والتربة من أسفلها أو أحمال الرياح والزلازل أو أي عدم انتظام فى تعرض الأعمدة للأحمال نتيجة ميل الشدة أثناء الصب أو حدوث أى ترحيل فى محاور الأعمدة ومحاور الكمرات أعلاها وأساساً لمقاومة الشد الناتج عن انبعاج الأعمدة من الوسط.
4. وعادة ما يتم تكبير وزيادة قطاع الأعمدة كلما زاد الطول الحر لها (الطول الذى لا يتم فيه ربطها بكمرات من الوسط) لتقاوم حدوث الانبعاج تحت تأثير الأحمال .
5. يراعى أن يمتد أشاير حديد التسليح إلى 60 مرة مثل قطر سيخ التسليح وبما لا يقل عن 1 متر بأى حال من الأحوال ليكون هذا الطول هو طول الارتباط مع حديد العمود فى الدور الذى يليه .
6. تقوم الكانات التى توضع بمعدل 5 كانات بقطر 8 مم فى المتر الطولى من طول العمود بربط وتحزيم حديد التسليح للعمود حتي لايتحرك في حالة الانبعاج تحت تأثير أحمال الضغط .

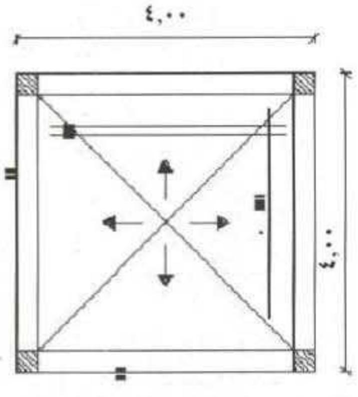
البلاطات (الأسقف)

فى تسليح البلاطات يراعى ما يلى :

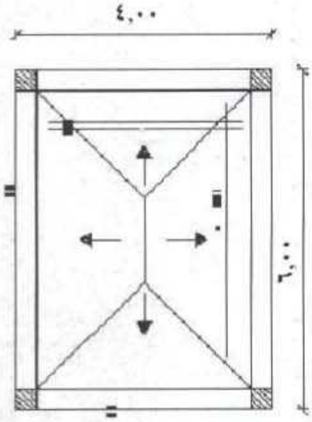
1. فى البلاطات المستمرة : يتم تكريب نسبة لا تتعدى 1/2 حديد تسليح البلاطة عند 5/1 البحر ثم يمد إلى 4/1 البحر المجاور.
2. فى البلاطات الكابوليه : يكون التسليح الرئيسى علوياً على شكل شوك ويمتد إلى مسافة تساوى مره ونصف طول الكابولى (البلكونة) فى البحر المجاور.



(١)



(٢)



(٣)

يمكن تقسيم البلاطات طبقاً للنسبة بين طول وعرض البلاطة كما يلى:

بلاطات الاتجاه الواحد :

(عندما تكون نسبة الطول إلى العرض ≥ 2) كما هو موضح فى الصورة رقم (1)

يكون التسليح الرئيسى فى الاتجاه القصير وهو اتجاه سير الأحمال

- حساب سمك البلاطات كما يلى :

1. البلاطات حره الارتكاز = طول البحر الأصغر / 35 .
2. البلاطات المستمرة = طول البحر الأصغر / 44 .
3. للبلاطات الكابوليه = طول البحر الأصغر / 15 .

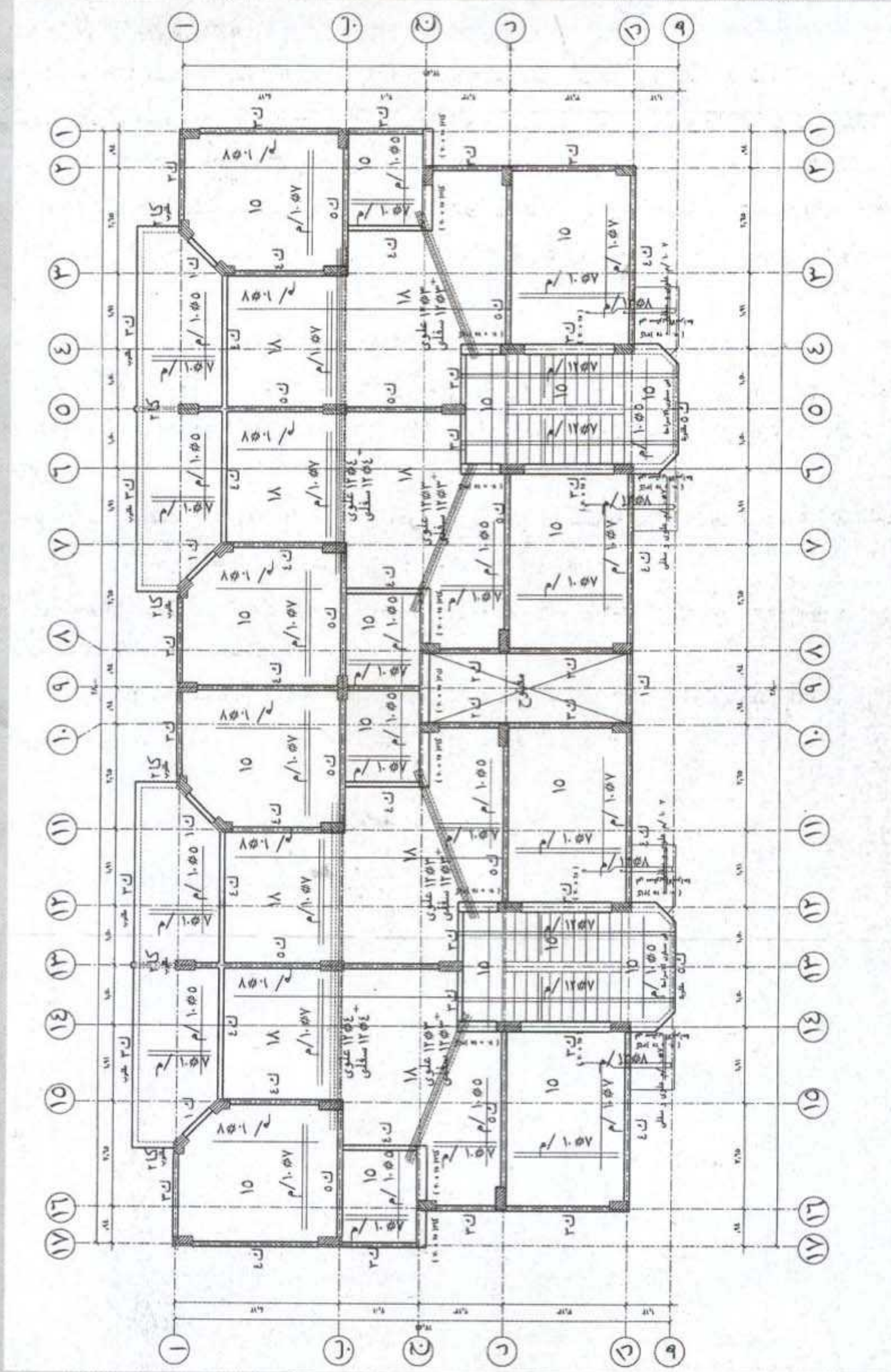
بلاطات ذات الاتجاهين :

(عندما تكون نسبة الطول إلى العرض < 2) كما هو موضح فى الصور رقم (3 ، 2)

- حساب سمك البلاطات كما يلى :

1. للبلاطات حرة الارتكاز = طول البحر الأصغر / 50
2. البلاطات المستمة = طول البحر الأصغر / 60

لوحة تسليح سقف عادى



١
٢
٣
٤
٥
٦
٧
٨
٩
١٠
١١
١٢
١٣
١٤
١٥
١٦
١٧

السقف الاخي

1. يتم تخفيض منسوب جميع البلاطات المهشرة بمقدار 10 سم (الحمامات) حتى تسمح بوضع مواسير الصرف أسفل أرضيات الحمام ، وعموماً تعتبر هذه البلاطات المنخفضة مفصولة تماماً عن البلاطات المجاورة فى السقف وفى حالة زيادة أى بعد (بحر) من بحرى البلاطة عن 3 متر يتم تكريب 2/1 عدد أسياخ حديد التسليح عند السبع من كل من طرفي البحر .

2. فى البلاطات المستمرة يتم تكريب 2/1 عدد أسياخ التسليح السفلى بالتبادل عند خمس البحر وتمد الأسياخ المكربة إلى 4/1 البحر المجاور وبالنسبة للكمرات المستمرة يتم تكسيح نسبة لا تزيد عن 3/1 الحديد السفلى للكمرات عند 5/1 البحر ويمد إلى ربع بحر الكمره المجاورة وعموماً لا يتم تكسيح حديد التسليح السفلى فى البلاطات والكمرات المستمرة إذا قل بحرها عن 3 متر وقد يكتفى فى الكمرات بدلا من ذلك بزيادة عدد الكانات عند الأخماس إلى 7 كانات قطر 8 مم /مَ بدلاًمن 5 كانات قطر 8 مم /مَ (أى تضاف كانتين فى المتر بدلاً من التكسيح) .

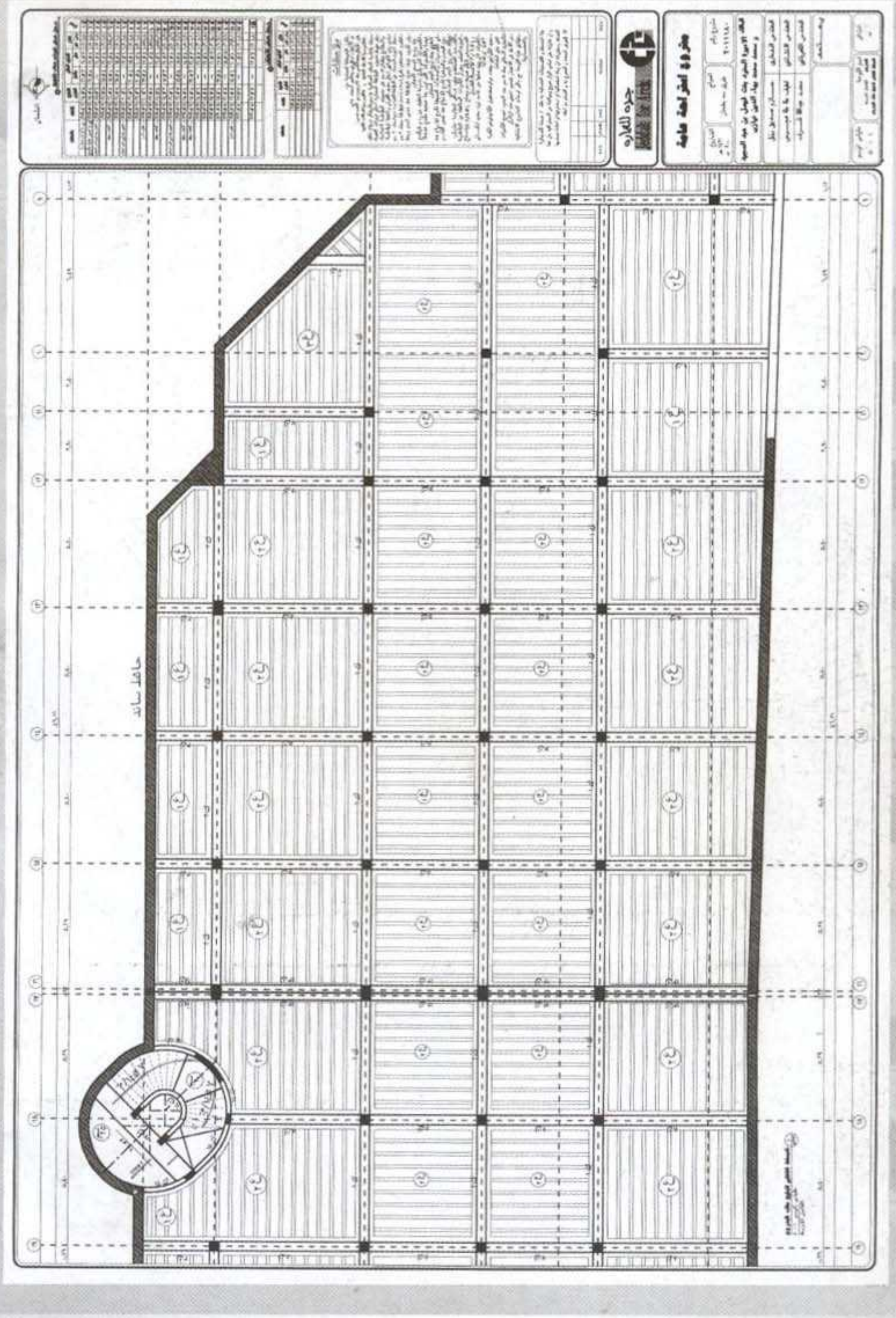
3. فى الكمرات الكابوليه يكون الحديد العلوى رئيسياً ويعمل على شكل شوك ويمتد بمقدار مره ونصف فى بحر الكمره المجاورة ، وكذلك الأمر بالنسبة للبلاطات الكابوليه يعمل التسليح العلوى الرئيسى على شكل شوك ويتم رفعها فوق كراسى حديد لتظل رأسيه أثناء الصب وتمد بطول مره ونصف بروزالبلاطة الكابوليه فى البحر المجاور .

4. يجب ألا يقل سمك البلاطات المسلحة الحرة الارتكاز أو المستمرة عن 10سم وفى حالة البلاطات الكابوليه لا يقل عن 15 سم عند الخط الخارجى لارتكاز البلاطة على الكمره .

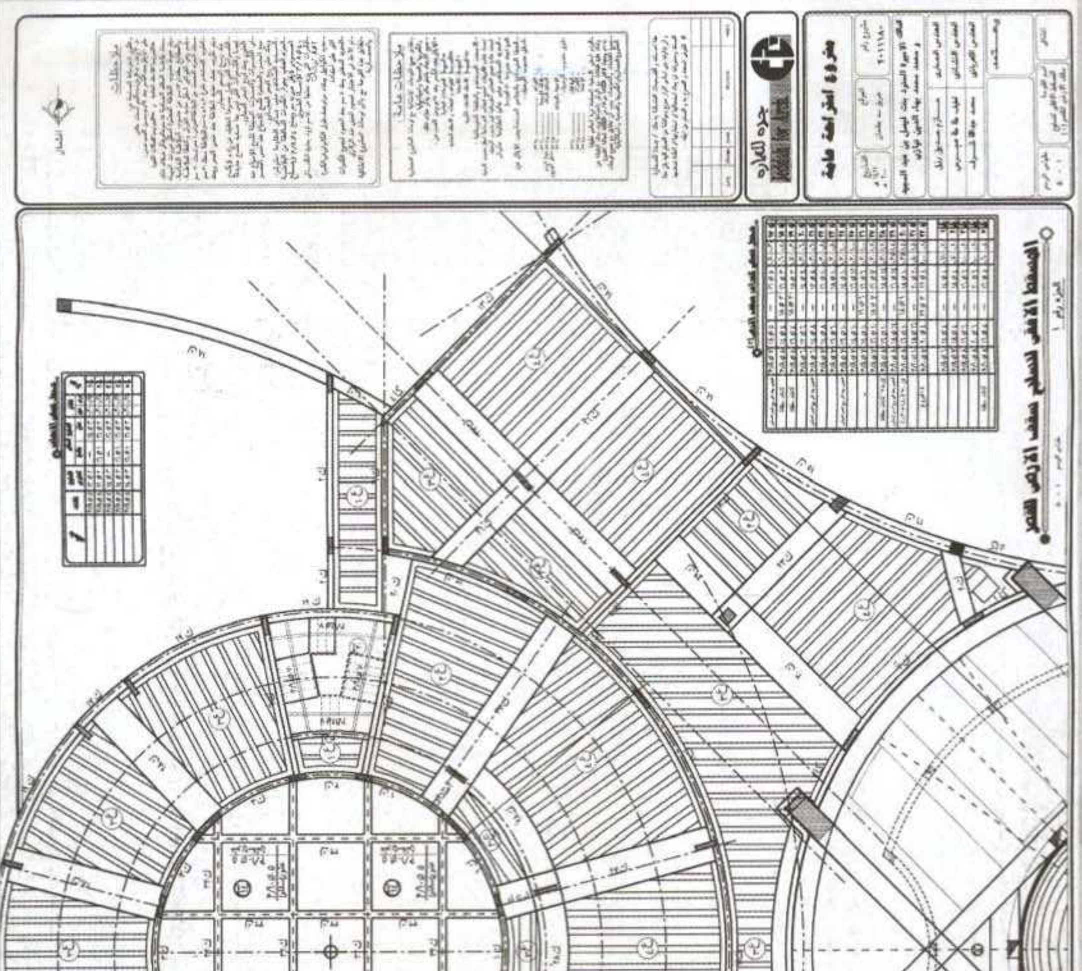
5. تأتى أهمية الكانات فى الكمرات بسبب أنها تقوم بتحزيم حديد التسليح العلوي والسفلى للكمرات ومنعها من الحركة أثناء الصب وتحت تأثير الأحمال .

6. فى الكمرات يجب أن توضع برندات 2 سيخ قطر 13مم على جانبى الكمرات لكل ارتفاع 30سم من ارتفاع الكمرة ، حتى تقوم بربط الكانات ومنع انبعاجها عند الصب .

البلاطات المفرغة



تسليح سقف بلاطات مفرغة فى الاتجاهين


المسقط الأفقي لتسليح سقف الأرضي للمعرض

تسليح سقف بلاطات مفرغة

أسقف البلاطات المفرغة : هو نوع شائع من الأسقف الخرسانية الهدف منه الحصول على بحور واسعة للأسقف بدون سقوط كمرات وذلك عن طريق اختصار الجزء السفلى من خرسانات الأسقف التى تتعرض لأجهادات الشد (لأن قدرة الخرسانة على تحمل الشد ضعيفة) وتم استبدالها بقوالب مفرغة من الطوب الأسمنتى (الخفاف) التى تتيح سطح سفلى مستوى للخرسانة وتتيح فى المسافات البينية بين القوالب وضع حديد تسليح سفلى مكثف للبلاطات وصب الخرسانة لتكون المسافات بين القوالب بمثابة كمرات صغيرة تحمل كل منها شريحة رفيعة من السقف (وهو عبارة عن طبقة رفيعة من الخرسانة يتم صبها مباشرة بعد صب الفراغات بين القوالب (الأعصاب)) وتقوم هذه الطبقة من الخرسانة وتكون بسمك 5 سم بحمل أحمال الضغط فى السطح العلوى للبلاطات.

وتنقسم هذه النوعية من بلاطات الأسقف إلى نوعين حسب التحميل والتسليح :

1. البلاطات ذات الأعصاب فى الاتجاه الواحد :

وهو النوع الغالب الاستعمال فى حالة المبانى ذات البحور العادية (4 إلى 6 متر فى كل اتجاه) ويراعى فى التصميم تبادل اتجاه القوالب من باكية إلى الباكية التى تليها ويكون التسليح الرئيسى لشبكة أعلى الأعصاب فى الاتجاه العمودى على الأعصاب.

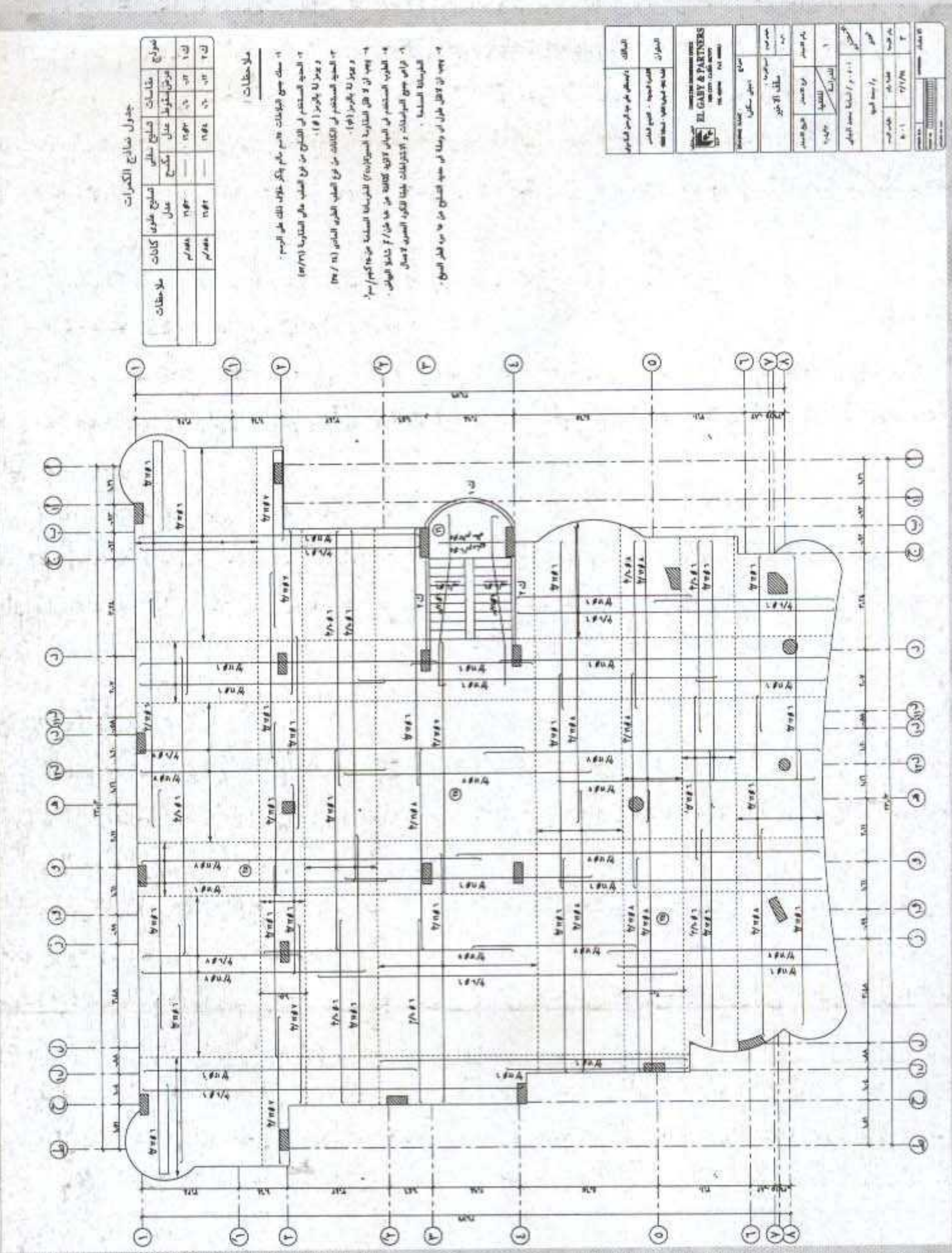
2. البلاطات ذات الأعصاب فى الاتجاهين :

هذا النوع يستعمل للبلاطات ذات البحور الكبيرة وتقوم على تقسيم البلاطة فى الاتجاهين إلى بلاطات صغيرة مربعة تفصلها الأعصاب فى الاتجاهين وفى هذه الحالة يتساوى التسليح لبلاطه الضغط فى الاتجاهين (الفرش = الغطاء).

1. اعتبارات هامة :

- لا تزيد المسافة البينية بين الأعصاب (الكمرات الصغيره) عن 70سم.
- لا يقل سمك العصب عن 5سم أو 3/1 عمق العصب ، ولا تقل سمك رقة الخرسانه أعلى الأعصاب عن 5سم أو 10/1 من المسافة بين العصبين المتتاليين.
- يتم التسليح للأعصاب بوضع سيخين من حديد التسليح بقطر لا يقل عن 16 مم ويكسح أحدهما قرب الطرف ليقوم بتحمل الشد عند كمرات الارتكاز.
- يتم تسليح الشبكة العليا بتسليح خفيف 3 أسياخ قطر 6 مم فى المتر الطولى فى الاتجاهين (فرش وغطا) ويوضع سيخ قطر 6مم على الأقل بين كل عصبين.
- يجب أن تحاط الأسقف بكمرات رئيسية مدفونة وبنفس سمك السقف شاملاً الأعصاب والرقة العليا أى يتم صب الأجزاء الطرفيه فوق الأعمدة صماء بكامل سمك السقف لتقوم بتحمل قوى الشد السلبيه ولا يسمح فى حالة البلاطات بسيطة الارتكاز بامتداد القوالب فوق الركائز ولكن تصب البلاطة صماء عند الأطراف وفوق الركائز.
- فى حالة زيادة بحر السقف عن 4 متر يجب عمل عصب عرضى مماثل للأعصاب الرئيسية فى التسليح وسط السقف لتقسيم البحر واذا زاد البحر بين الكمرات عن 7 متر يضاف 3 أعصاب عرضيه بنفس التسليح.
- البلاطات ذات الأعصاب فى الاتجاه الواحد : يلاحظ فى التصميم تبادل اتجاه الأعصاب فى البواكى المتجاورة لسهولة توزيع الكمرات الرئيسية المدفونة (الأجزاء الطرفية الصماء المصمتة) بالسقف فوق الأعمدة. يلاحظ فى البلاطات ذات الاتجاه الواحد عمل أطراف البلاطات مصمت حتى تقوم بحمل أحمال الشد السلبيه عند الأطراف وفوق الركائز ويتم عمل حديد التسليح للكمرات المدفونة داخل خرسانة هذه الشرائح الصماء فى أطراف البلاطات فوق الركائز.

أسقف البلاطات اللاكمرية



- البلاطات اللاكمريه هى نوع من البلاطات التى يجب عملها بسمك كبير وتسليح مكثف ومركب لكى تتيح إمتداد أكبر لبحور الأسقف بدون أن تقطعها الكمرات ويكون تسليحها الأساسى مكون من شبكتين سفليه وعلوية يتم رفعها على كراسى من حديد تسليح بقطاعات مناسبه
- تتكون كل شبكه من فرش وغطاء ويتم عمل تسليح إضافى للشبكة السفلى فى المسافة الجزء بين الأعمدة بحيث يغطى كل البحر بين العمودين فيما عدا مسافتا الخُمسين الطرفيتين بين العمودين وتسمى هذه الإضافة بشريحة العمود .

- يتم عمل الحديد العلوى الإضافى فوق الشبكة العلوية ويمتد فى الاتجاهين الطولى والعرضي إلى ربع كل من الأبحر المجاورة وتسمى هذه الإضافة بشريحة العمود
- تعمل الإضافات للحديد الرئيسى العلوى والسفلى كما ولو كانت تسليح زائد لكمرات مدفونة داخل رقة خرسانة السقف.
- ويجب فى تنفيذ هذا النوع من البلاطات اللاكمرية مراعاة ما يلى :

1. يتم فصل تخفيض منسوب البلاطات المهشره بمقدار 10 سم وعادة ما ينصح بعمله كبلاطات عادية وتحاط بكمرات من الأربع جهات.

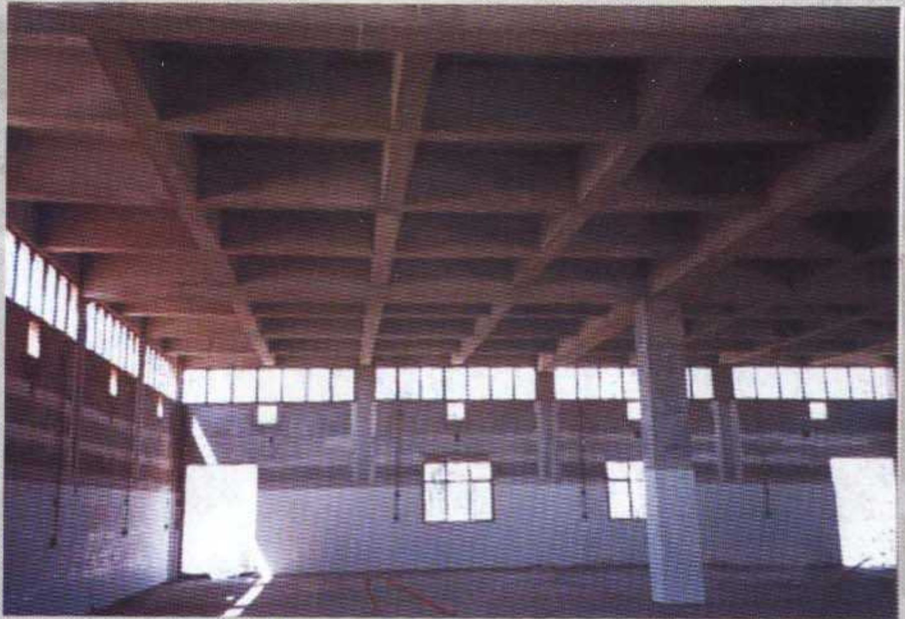
2. كما يجب أن يحاط داير السقف بكمر عادى ساقط لإعطاء عزم إضافى وتدعيم وصلابة إنشائية للمبنى ككل

3 سمك البلاطة المسطحة لا يقل عن 20سم.

4 عند الصب فى البلاطات اللاكمرية يراعى الاهتمام أن تكون تقوية نجارة شدات السقف ممتازة (يتم عمل العروق بمسافة بينيه 0,8 متر على الأكثر) حتى تتحمل وزن السقف الزائد بسبب زيادة السمك.

5 كما يجب عمل سكه خشب لتتحرك عليه براويطه الخرسانة ويتم رفع هذه السكة أعلى الشبكة العليا لحديد التسليح بواسطة كراسى من قطم العروق الخشبية.

أسقف الكمرات المتقاطعة

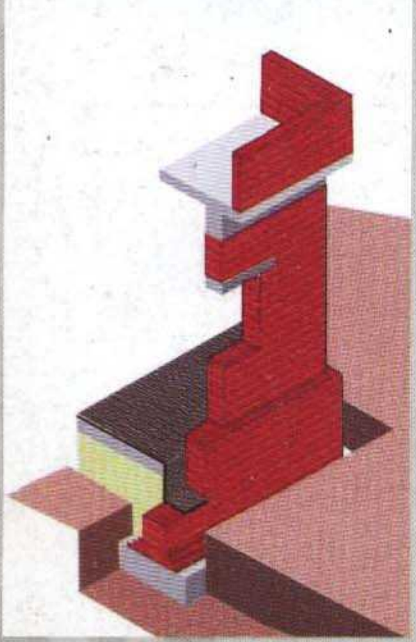


الصورة توضح سقف منفذ بطريقة الكمرات المتقاطعة ونلاحظ فى هذا السقف انه لا يستخدم فى بحور أكبر من 12 متر طولاً وعرضاً.

فى هذا السقف نقلل العمدان عن طريق تقسيم السقف إلى مجموعة من البلاطات الصغيرة باستخدام كمر ثانوى مُحمل على كمر رئيسى مرتكز على العمدان.

الفصل الثالث

معـــايير البنـــــــاء

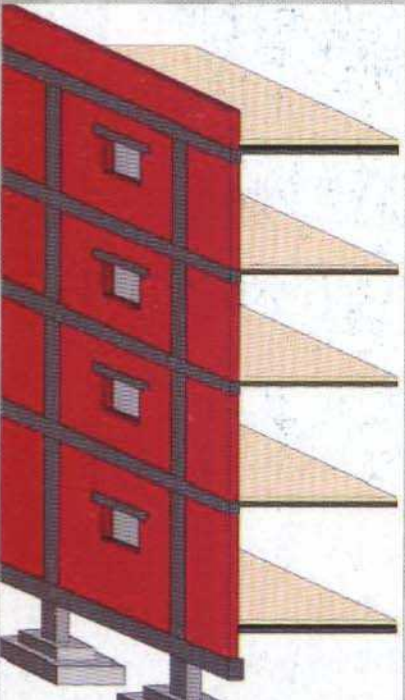


تنقسم المبانى من حيث طرق نقل الأحمال إلى نوعين كالتالى :

مبانى الحوائط الحاملة :

فيها يتكون المبنى من أساسات شريطية (سملات وميد مستمرة عاديه أو عاديه ومسلحة) تقوم بحمل الحوائط الحاملة (من مبانى الطوب المصمت بسمك لا يقل عن 1 طوبة) وتقوم المبانى بحمل الكمرات وتقوم الكمرات بحمل الأسقف والأحمال الحية للأشخاص والأثاث ، ويلاحظ عدم وجود أعمدة أى أن الأحمال تنتقل من الأسقف إلى الكمرات إلى الحوائط الحاملة إلى القواعد المسلحة إن وجدت إلى القواعد العادية التى تقوم بنقل وتوزيع الأحمال على التربة أسفلها .

- **لاحظ دور الأعتاب فى نقل أحمال الطوب أعلاها إلي جانبى الحائط.**

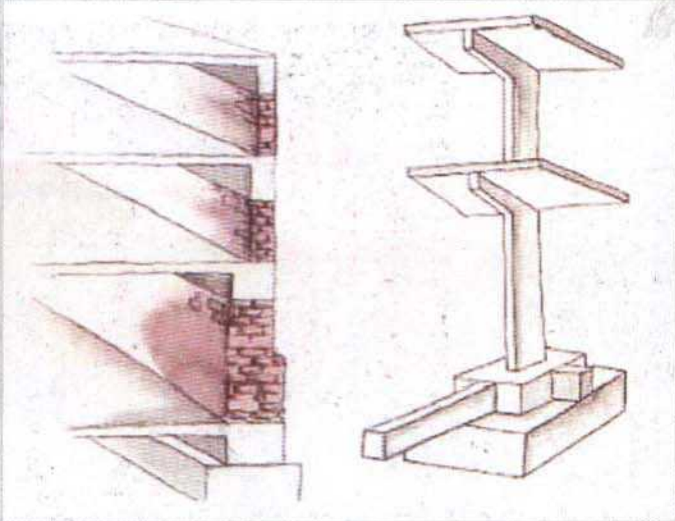


مبانى الهيكل الخرسانى :

ويتكون المبني من الأساسات (قواعد عاديه ومسلحة وسملات وميد رابطه ورقاب أعمده) وتقوم الأساسات بنقل الأحمال من الأعمدة وتوزيعها بانتظام على التربة الموجودة أسفلها وتقوم الكمرات بحمل الأسقف والأحمال الحية المعرضة لها ونقلها إلى الأعمدة .

أى أن الأحمال تنتقل من الأسقف إلى الكمرات ومن الكمرات إلي الأعمدة ومن الأعمدة إلى الأساسات ومن الأساسات يتم توزيع الأحمال على التربة .

لاحظ أن الحوائط من مبانى الطوب ليس لها دور أساسى فى نقل الأحمال.



مبانى الحوائط الحاملة :

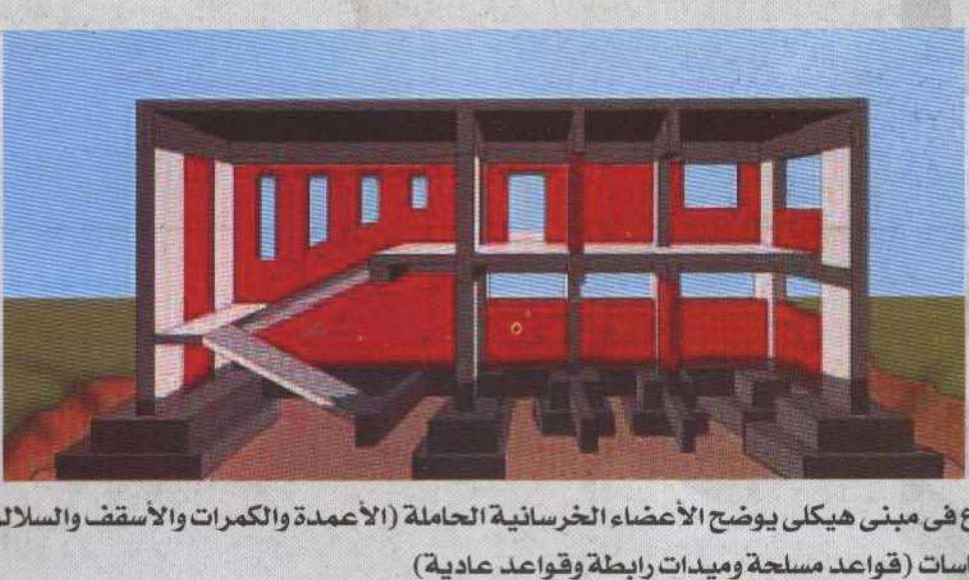
تبدأ المبانى من منسوب أعلى الميدات المسلحة أو القواعد الشريطية بسمك كبير لا يقل عن 52 سم (2طوبة) ثم تبدأ بالتناقص كلما ارتفع المبنى إلى أعلى وزاد عدد طوابقه إلي أن تصل سمك الحوائط إلى أقل سمك وهو 25 سم

الهيكل الخرسانى :

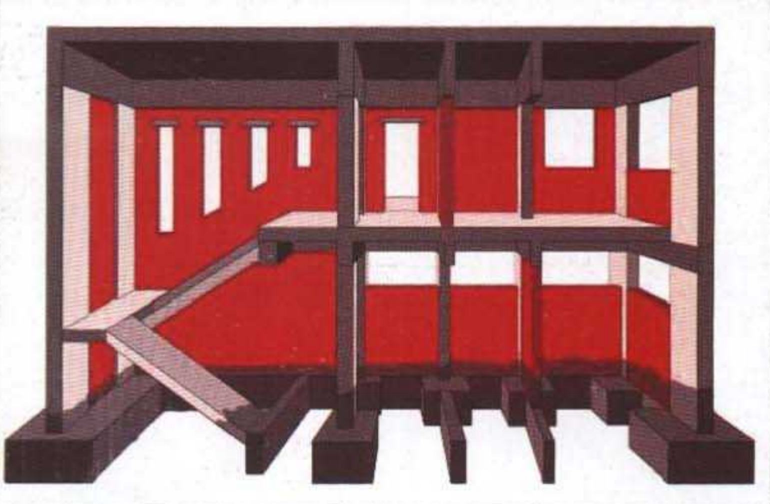
لا توجد قيود على سمك الحوائط (مبانى الطوب) حيث تعتبر المبانى ستائر ليس لها دور في نقل الأحمال سوى نقل حملها الداخلى إلى الكمرات أسفلها .

كما أن سمك الحوائط والكمرات والأعمدة يتوقف فقط على حساب الأحمال .

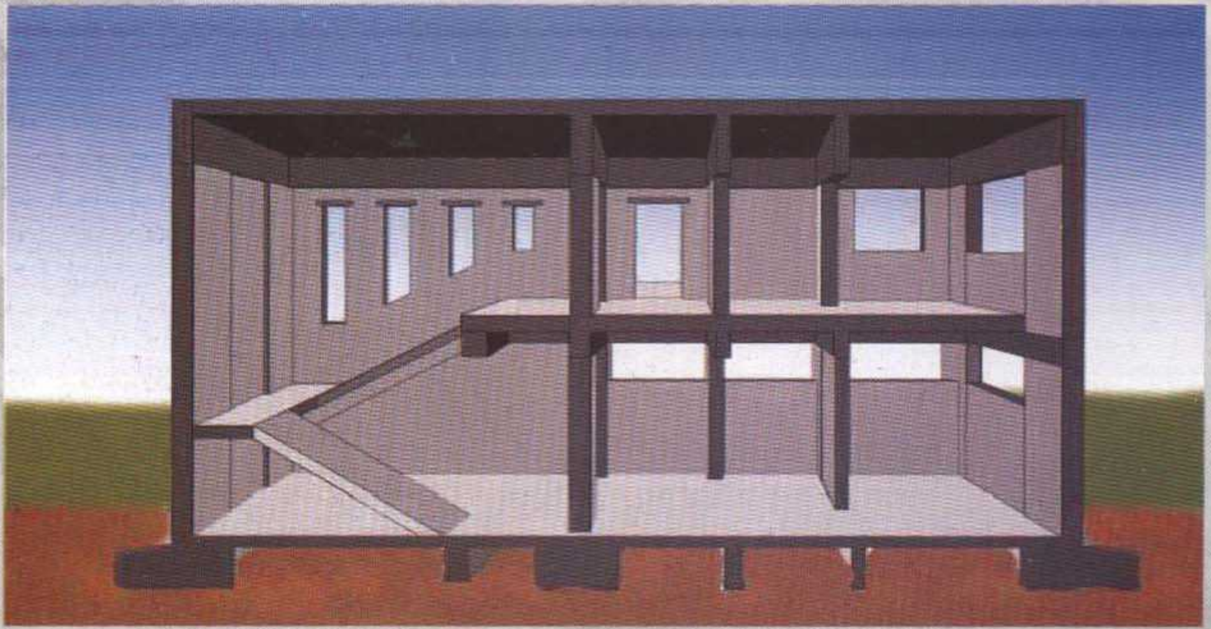
عادة ما يتم قص الأعمدة إنقاص سمك القطاع كلما ارتفع عدد طوابق المبنى لأن حمل الأعمدة يزداد كلما اقتربنا من الأساسات حيث تقوم الأعمدة فى الأدوار السفلى بنقل كل الأحمال الآتية من أعمدة الأدوار التى تعلوها .



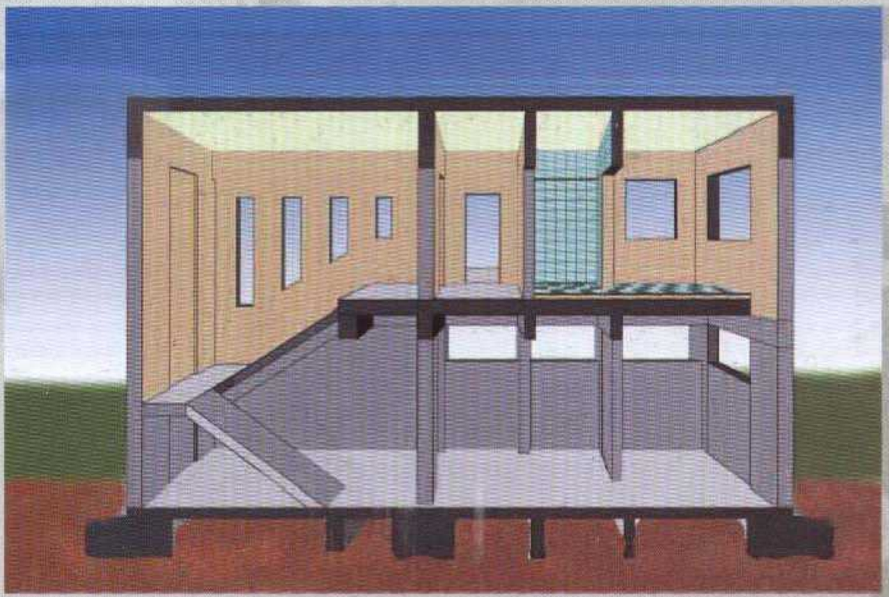
- القطاع فى مبنى هيكلى يوضح الأعضاء الخرسانية الحاملة (الأعمدة والكمرات والأسقف والسلالم (الدرج) والأساسات (قواعد مسلحة وميدات رابطة وقواعد عادية)
- كما توضح تسلسل الأعمال حيث يتم إضافة أحمال المبانى والأعتاب ، والتى تنقلها الكمرات إلى الأعمدة أسفلها ومنها إلى السملات فى حالة حوائط الدور الأرضى ومنها إلى الأساسات ، كما توضح أيضاً دور الأعتاب التى تقوم بنقل أحمال المبانى أعلاها إلي جانبى الحائط .



- ترتكز بلاطات الدور الأرضى وعادة ما تكون مجرد بلاطات خرسانة عادية (فرشات نظافة بسمك 10 سم) على تربة قصة الردم التى عادة ما ينصح أن تُعمل باستخدام رمل نظيف مشبع ومدكوك دكاً جيداً . كما ينصح بتسليح دكات الأرضيات تسليحاً خفيفاً بعمل شبكات خفيفة 5 أسياخ قطر 8 سم/مَ لتجنب احتمال حدوث أى شروخ نتيجة أى هبوط فى تربة قصة الردم.



- مع تسلسل عملية البياض تضاف أحمال البياض إلي الأحمال الميتة للحوائط.



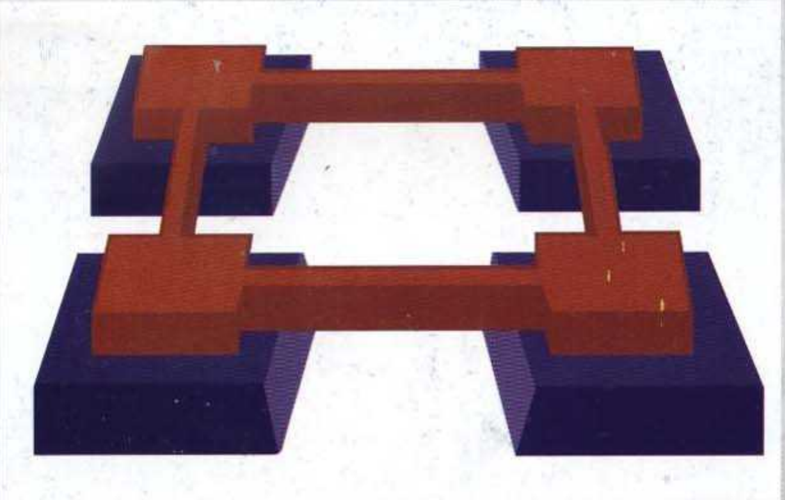
- مع تسلسل الأعمال تضاف أحمال طبقات البلاط والسيراميك والرخام للأرضيات وأعمال التاكسيات مثل سيراميك الحوائط والرخام للحوائط ، ولا ينبغى الاستهانة بأحمال التاكسيات والبياض لأنها قد تشكل نسبه مؤثرة فى الأحمال الميتة للمنشأ.

غير أنها لا تقوم بأى دور إنشائى هام فى نقل الأحمال كما لا يمكن أن تؤثر فى متانة المنشأ الهيكلى.

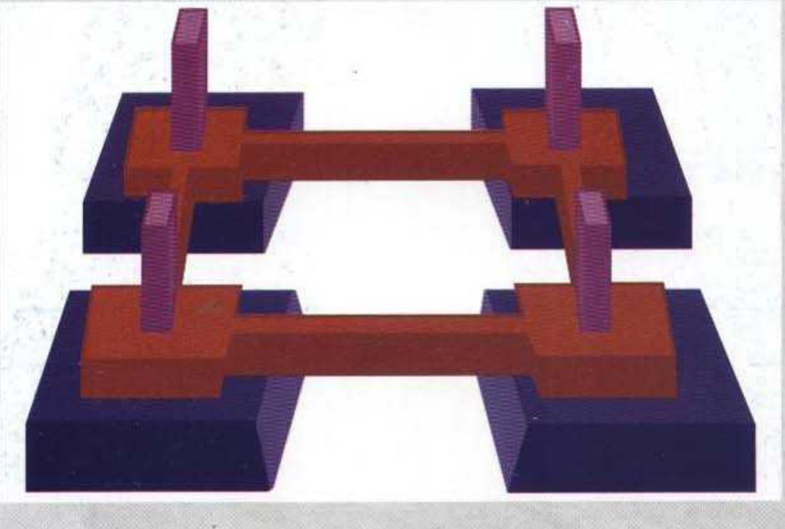
- فى المبانى الهيكلية يبدأ العمل بقواعد الخرسانة العادية (لا يوجد بها تسليح) وتقابلها فى مبانى الحوائط الحاملة القواعد العادية التى تعمل على شكل شريط أسفل القواعد المسلحة الشريطية أسفل الحوائط .

يراعى أن يكون مسطح القواعد العادية أسفل القواعد المسلحة أكبر من مسطح القواعد المسلحة بحيث توجد رفرفة للقواعد العادية لا تقل عن 25سم من كل جانب من جوانب القواعد المسلحة ذلك لأنها تتسلم الحمل القادم من القواعد المسلحة وتقوم بتوزيعه علي مساحة أكبر من التربة طبقاً لقدرة التربة على تحمل الأحمال (يتم النص عليها فى تقرير جسات تربة موقع البناء) .

- كما أن لها دور هام فى حماية السطح السفلى للقواعد المسلحة من التربة وتهيئة سطح نظيف أفقى مستوى جيد الترابط ترتكز عليه القاعدة المسلحة .



- **دور القواعد المسلحة** هو استقبال الأحمال المركزة القادمة من الأعمدة وتوزيعها على مسطح أكبر (مسطح القاعدة المسلحة) ونقل الحمل الموزع إلى القواعد العادية التى تنقلها وتوزعها بدورها إلي التربة الموجودة أسفلها .
- **دور الميدات الرابطة** هو الربط بين القواعد المسلحة لتجنب حدوث الهبوط النسبى لأحد القواعد نتيجة هبوط التربة أسفلها وفى هذه الحالة تقوم الميدات بشد القاعدة المعرضة للهبوط وتمنع أو تقلل الهبوط وتمنع انهيار المنشأ .
- ومع استكمال تسلسل الأعمال يتم صب القواعد المسلحة والميدات الرابطة ورقاب الأعمدة وعادة ما يفضل صب وعمل الميدات فى نفس منسوب القواعد العادية عن أن يتم صبها أعلى من منسوب القواعد المسلحة وفى منسوب رقاب الأعمدة وذلك حتي يتم الربط بين القواعد (أرجل المبنى) من أوطى نقطه .

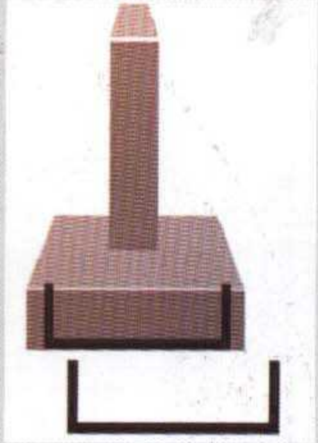


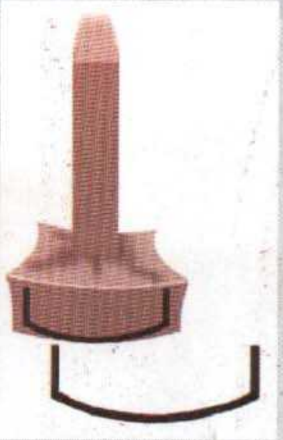
رقاب الأعمدة :

هى جزء من الأعمدة المدفون بالتربة والذى يتم من خلاله نقل الأحمال إلى القاعدة المسلحة ويبدأ من داخل القاعدة المسلحة (يمتد حديد التسليح فيه إلى داخل القاعدة ليتم ربط حديد التسليح داخله بكل من حديد التسليح السفلى للقاعدة وحديد التسليح القادم من السملات والميدات الرابطة) وعادة ما يكون قطاع رقبة العمود أكبر قطاع للعمود على طوله .

الأعمدة :

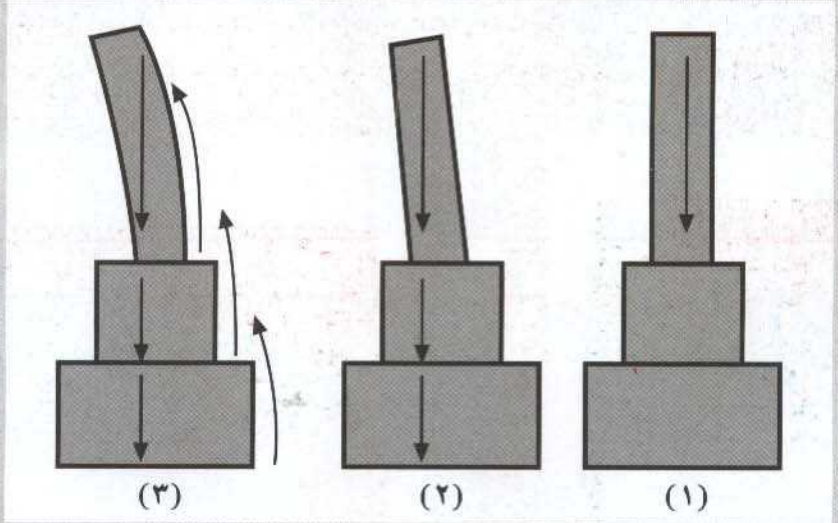
هى أهم عضو فى الأعضاء الإنشائية وتبدأ من رقبة العمود فى نقطة اتصاله بالقاعدة المسلحة ويمتد منها إلى باقى أدوار المنشأ حيث تقوم الأعمدة فى الأدوار العليا بتجميع أحمال الكمرات والأسقف التى تعلوها ونقلها إلي الأعمدة فى الدور أسفله وهكذا إلى أن تصل إلى رقبة العمود التى تنقل الأحمال إلى القاعدة المسلحة ومنها إلى القواعد العادية ومنها إلي التربة ، وبناء عليه يزداد حمل العمود كلما اقترب من الأساسات حتي يتحمل الزيادة فى الحمل إلى أن يصل إلى أكبر قطاع للعمود عند منسوب رقبة العمود .



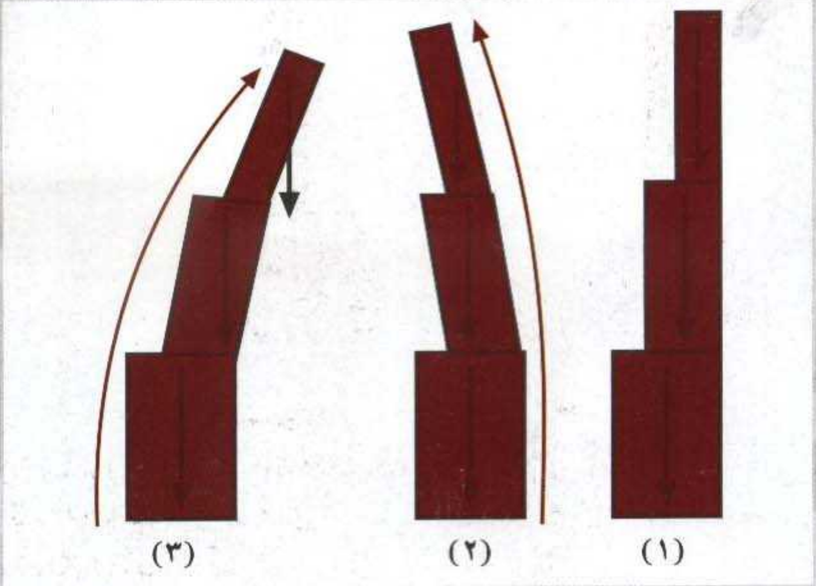


تأتى أهمية رقبة العمود من حيث كونها نقطة نقل الحمل من العمود (ذو مساحة قليلة وحمل مركز) إلى القاعدة (ذات مساحة كبيرة) لذا يجب أن يتداخل حديد التسليح إلى داخل القاعدة المسلحة ويتم ربطه بحديد القاعدة حتى يتم نقل الأحمال.

اختلاف مساحة قطاع العمود عن مساحة القاعدة مع زيادة تركيز الأحمال فيه يؤدى إلى أن تدفع الأحمال المركزة كتلة رقبة العمود سطح القاعدة العلوى إلى أسفل وتقاوم القاعدة العادية والتربه أسفلها هذا التأثير وتدفع الأجزاء الحرة من مسطح القاعدة المسلحة ((الرفرفات) التى لا يرتكز عليها رقبة العمود) إلى أعلى مما يؤدى إلى حدوث شد فى سطح القاعدة المسلحة السفلى (استطالة) وإلى حدوث انضغاط فى السطح العلوى للقاعدة (انكماش) وتقاوم القاعدة هذا التأثير عن طريق زيادة سمك القاعدة الذى يعمل تدريجياً على توزيع الأحمال على السطح السفلى للقاعدة وعن طريق حديد التسليح الذى يأخذ الشكل المبين بالرسم ليقاوم الشد فى السطح السفلى.

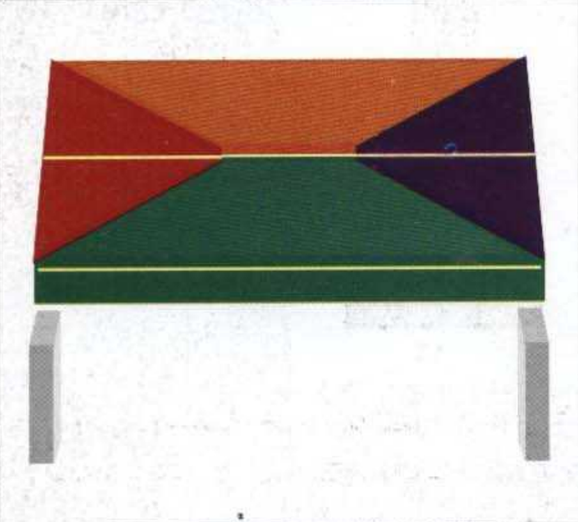


- يجب ملاحظة الاهتمام بأن تكون الأعضاء الخرسانية راسية تماماً حتي يتم نقل الأحمال بانتظام من مركز قاعدة العمود إلى مركز القاعدة المسلحة إلى مركز القاعدة العادية.
- ويلاحظ أن وجود ميل فى محور العمود وعدم رأسيته تماماً أو وجود ترحيل فى محوره يؤدى إلى عدم انتظام انتقال الأحمال من مركز العمود إلى مركز العمود الموجود أسفله إلى مركز القاعدة أى تحدث إزاحة فى الأحمال قد تؤدى إلى انهيار المنشأ أو إلى تولد أحمال شد غير مرغوبة داخل الأعمدة.

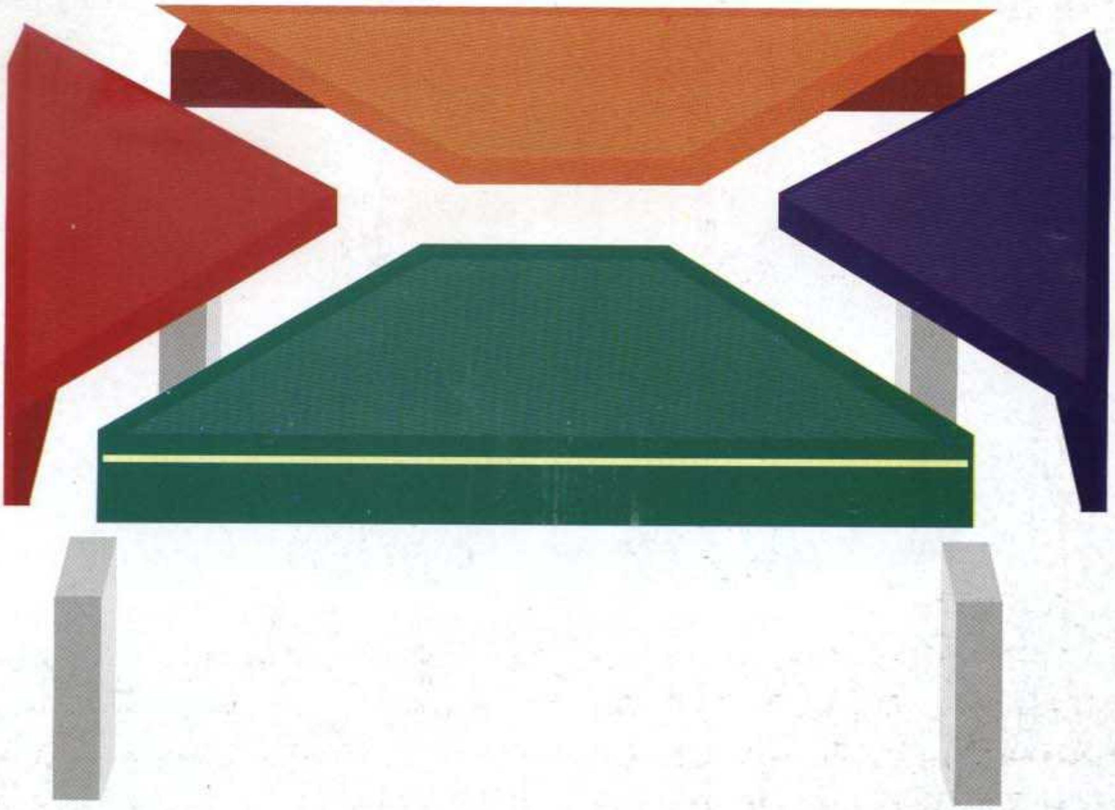


- فى مبانى الحوائط الحاملة أيضاً يجب العناية بضبط رأسية محور الحوائط حتي يتم انتقال الأحمال بأمان من مركز الحائط إلى داخل الكمرة أسفله إلى مركز الحائط أسفلها.
- فى الحوائط الحاملة يتم إنقاص سمك الحائط مع الارتفاع وزيادة عدد أدوار المبنى .
- كما أن عدم رأسية الحوائط يؤدى إلى تولد أحمال شد داخلها لا تتحلمها مونه الحوائط مما يؤدى إلى إنهيارها حيث يتضح من الصورة ما يلى:

1- رأسية الحوائط تؤدى إلى انتقال الأحمال بانتظام من مركز الحائط إلى داخل سطح الحائط التى أسفلها .
2. لم تتم مراعاة رأسية الحوائط مما أدى إلى ميلها إلى الداخل .
3. لم تتم مراعاة رأسية الحوائط مما يؤدى إلى ميلها إلى الخارج مما سيؤدى حتماً إلى انهيار المنشأ.



ترتكز بلاطات الأسقف على الكمرات وتنقل الأحمال الحية والأحمال الميتة إليها وتقوم الكمرات بنقل الأحمال إلى أعمدة الدور التى تقع أسفلها وترتكز عليها .



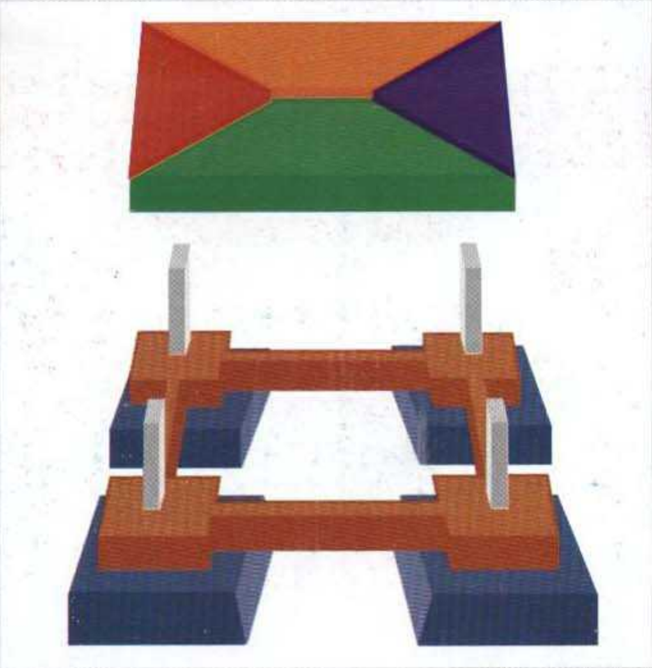
- **منظر توضيحى لنصيب كل كمرة فى الأحمال الواقعة على السقف.**

يتم تقسيم أحمال بلاطة السقف على الكمرات الحاملة للسقف بنسبة طول الكمرات كما بالرسم:

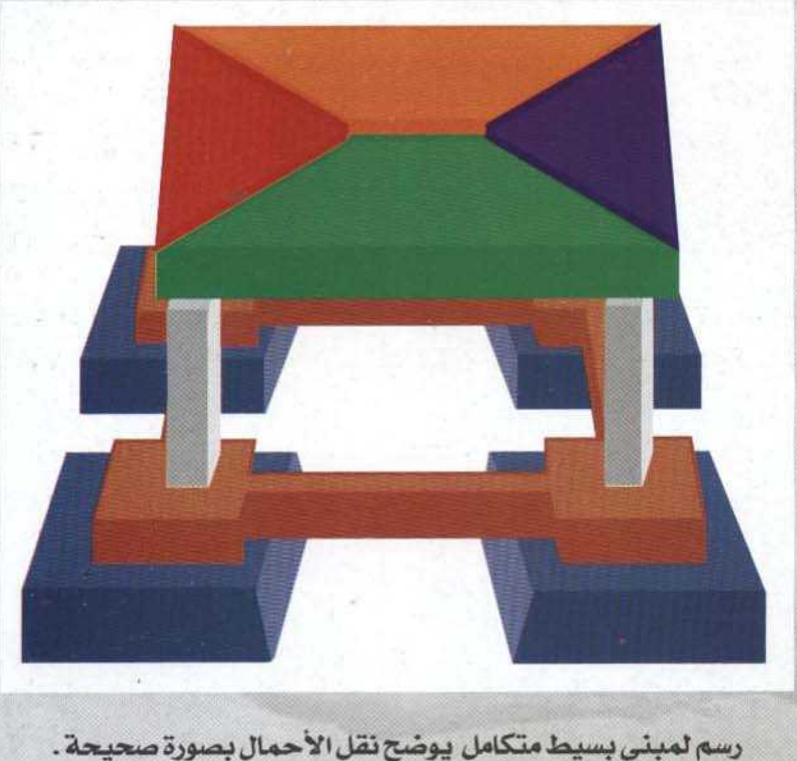
1. مثلاً فى حالة سقف غرفة مستطيلة 3 × 4 متر تقوم الكمرات الكبيرة 4 متر بحمل الجزء الرئيسى من حمل الأسقف (جزء على شكل شبه منحرف) وتقوم الكمرات الصغيرة 3 متر بحمل جزء صغير من أحمال السقف (جزء على شكل مثلث) ويكون التسليح الرئيسى (أى الفرش) بلاطة السقف فى الاتجاه القصير للبلاطة بحر 3 متر أى بين الكمرتين الكبار 4 متر.

2. فى حالة سقف غرفة مربعة 4×4 متر يتم توزيع الحمل بالتساوى على الأربعة كمرات المحيطة ويكون نصيب كل كمره جزء على شكل مثلث ويكون التسليح الرئيسى مساوياً للتسليح الثانوى أى يتساوى التسليح فى الاتجاهين الفرش والغطاء.

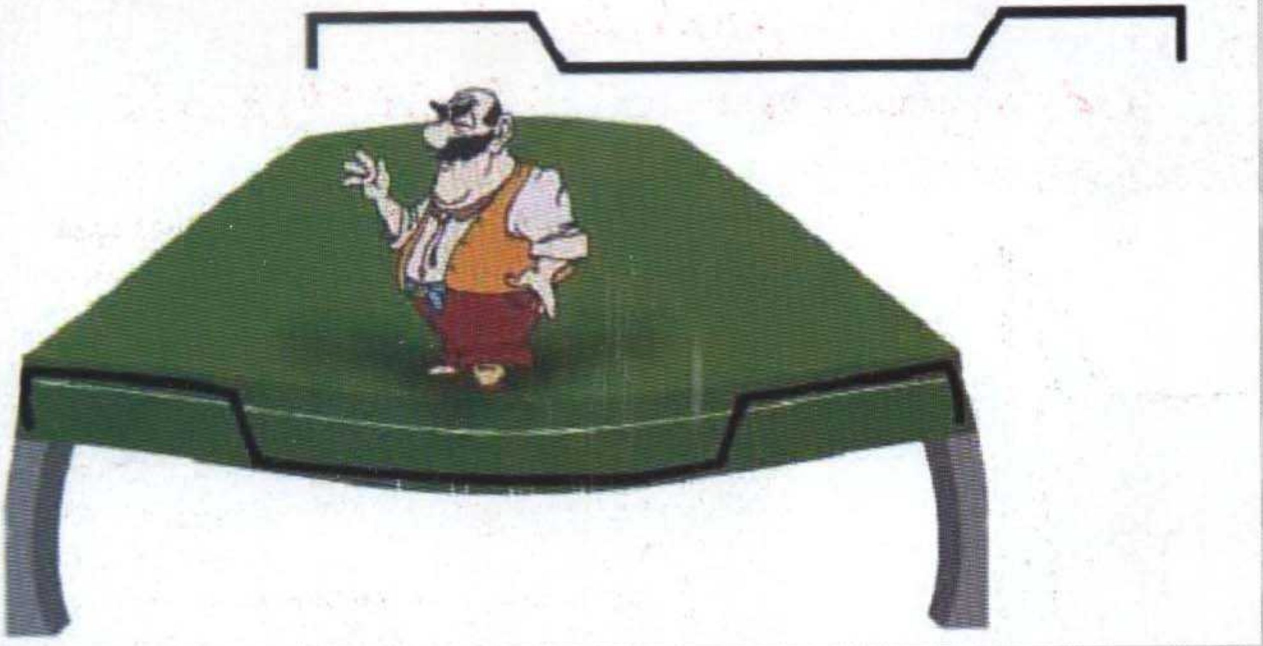
3. في حالة سقف طرقه مستطيلة 6 × 2 أو إذا تساوى أو زاد طول البلاطة عن ضعف عرضها يقسم حمل السقف بين الكمرتين الكبيرتين 6متر ويكون نصيب كل منهما شريحة مستطيلة من السقف 6 × 1متر.
ويكون التسليح الرئيسى في الاتجاه القصير 2 متر أى بين الكمرتين الكبيرتين 6 متر.
راجع البلاطات صـ 29.



- ترتكز بلاطات الأسقف على الكمرات وتنقل الأحمال الحية والأحمال الميتة إليها وتقوم الكمرات بنقل الأحمال إلى أعمدة الدور التى تقع أسفلها وترتكز عليها، وتقوم الأعمدة بنقل الأحمال إلى أعمدة الدور أسفله وهكذا إلى أن تصل إلى رقبة العمود التى ترتكز علي القواعد المسلحة وتنقل إليها الأحمال فتقوم بدورها بإعادة توقيعها على السطح السفلى للقواعد المسلحة الذى ينقلها بدوره إلى القواعد العادية التى تقوم بنقلها وتوزيعها على التربة.



رسم لمبنى بسيط متكامل يوضح نقل الأحمال بصورة صحيحة.



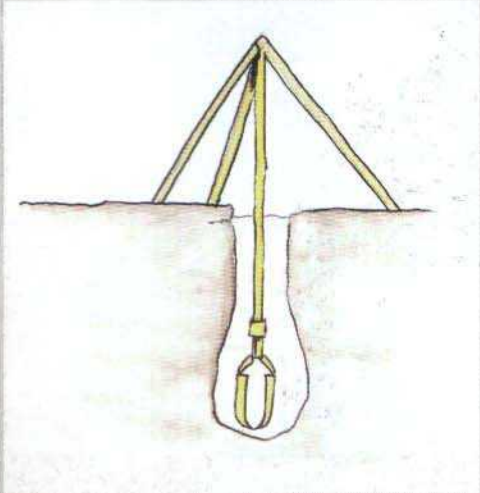
- نظراً لأن قدرة الخرسانة على تحمل أحمال الشد ضعيفة يتم وضع حديد التسليح فى المناطق التى تتعرض للشد لكى تتحمل أحمال الشد بدلاً من الخرسانة ويتم عمل التسليح للأسقف والكمرات حتى تتحمل الأحمال الواقعة عليها بالطريقة التالية :
- عند تعرض الأسقف والكمرات للأحمال تضغط الأحمال على منطقة الوسط فتؤدى إلى حدوث أحمال الشد فى المنطقة الوسطى من السطح السفلى للبلاطات والكمرات أى تحدث استطاله فى هذا الجزء كما هو مبين بالرسم وتتولد أحمال الضغط فى السطح العلوى للمنطقة الوسطى للخرسانة أى يحدث إنضغاط أو انكماش فى السطح العلوي .

عليه يتم وضع حديد التسليح السفلى الرئيسى فى المنطقة الوسطى للكمرات والأسقف .

- كما أن الأعمدة على طرفى البحر (الكمرة أو السقف) تقوم بمقاومة أحمال الضغط الواقعة عليه فيدفع أطراف الكمرات والأسقف إلى أعلى فتتولد أحمال الضغط فى الجزء السفلى من أطراف الكمرات والأسقف وتتولد أحمال الشد فى السطح العلوى من أطراف الكمرات والأسقف وعليه يتم تكسيح حديد التسليح ونقله إلى السطح العلوى عند الأطراف حتي يقوم بحمل أحمال الشد فى السطح العلوى الواقعة على الخرسانة .
- فى حالة البحور البسيطة (الكمرات والأسقف) يتم التكسيح عند سبع البحر .
- فى حالة البحور الممتدة يتم تكسيح حديد التسليح عند خمس البحر ويمد إلى ربع البحر المجاور.

الفصل الرابع

الأعمال الإنشائية تحت منسوب سطح الأرض



الجسة هى أخذ عينة من التربة لأبحاث التربة لكل 300م2

أهمية دور أبحاث التربة فى أعمال الأساسات:

تبدأ أعمال الأساسات بعمل جسات (لكل 300 متر مربع من التربة تعمل جسه واحدة) تؤخذ فيها عينات من التربة على أعماق مختلفة وترسل للمعامل المتخصصة بغرض تحديد نوعية التربة ومدى صلاحيتها لاستقبال وتحمل الأحمال لكل طبقة مختلفة من طبقات التربة (طين وصخر رمال أو طفله) كما يتم تحديد عمق منسوب ظهور المياه الجوفية فى التربة ونسب الأملاح المختلفة بها والتى تؤثر على اختيار نوع الأسمنت.

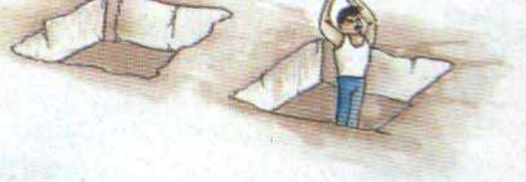
وللتربة الطينية ينصح عادة باستعمال أسمنت سى ووتر أسيوط المقاوم للكبريتات حيث أن هذه التربة عادة ما تحتوى على نسب كبيرة من أملاح الكبريتات نتيجة وجود الصرف الصحى والزراعى بها لاستعمال الأسمدة والمبيدات الزراعية وكلها تعتبر مصادر لأملاح الكبريتات وعادة ما يزيد تركيز هذه الأملاح في التربة الطينية إذا توقفت زراعتها تمهيداً لبنائها حيث تقل جودة صرف هذه الأملاح من التربة مما يؤدى إلى عدم غسل التربة من الأملاح وترسبها بتركيزات كبيرة.

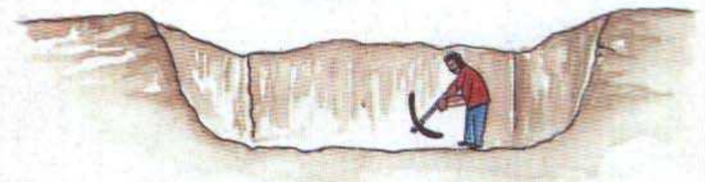
- يتم البدء فى تخطيط الأرض تمهيداً لعملية الحفر والتى تنقسم إلي نوعان أما آبار أو حفر كامل مسطح الأرض ويتم تعليم مكان الحفر بالجير على الأرض والبدء بالحفر اليدوى أو الميكانيكى للأرض للوصول إلى منسوب التأسيس المطلوب.

ملحوظة هامة:

بأى حال من الأحوال يجب ألا يقل منسوب الحفر للأساسات عن 1,5 متر لأن منسوب عمق الأساسات يساهم فى تقوية ارتباط أساسات المبنى بالأرض ومنع حركته تحت تأثير الأحمال الأفقية مثل الزلازل والرياح.

حفر قواعد منفصلة



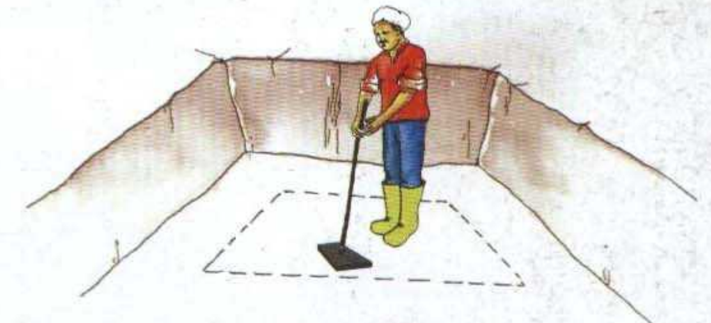


حفر لبشة

- الصورة لموقع بناء فى منطقة حلوان وتظهر فيه المياه الجوفية المشبعة بأملاح الكبريتات بعد وصول منسوب الحفر إلى ١متر.

في بعض المناطق والمواقع يكون منسوب المياه الجوفية مرتفعاً كما بالصورة وفى هذه الحالة يراعى سحب المياه الجوفية من الحفر باستخدام طلمبات خاصة ويتم الإسراع بصب الخرسانة العادية للأساسات حتى تقوم بسد ومنع المياه الجوفية من الصعود.

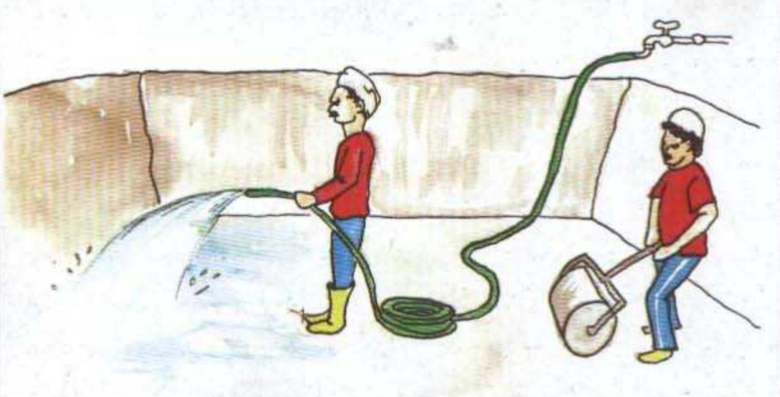
(ضرورة استخدام أسمنت أسيوط المقاوم للكبريتات في الأساسات).



تسوية الحفر بالمندالة

- يتم رش وتشبيع التربة بالمياه ودكها يدوياً باستخدام المنداله بعد الوصول إلى منسوب التأسيس المطلوب.

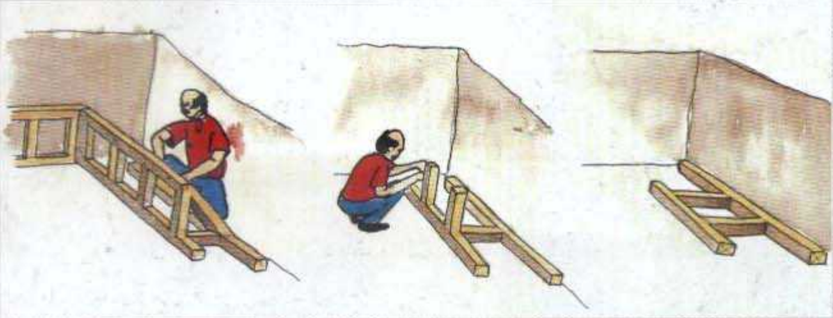
ملاحظة : يتم إذا أمكن توسيع مساحة الحفر أوسع من مساحة القواعد حتى تترك مسافة كافية للحركة حول القواعد لوضع الشدات والصب.



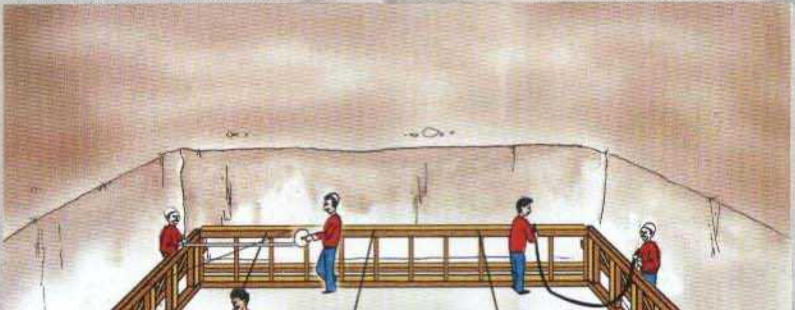
رش قاع الحفر والدك بالهراس اليدوى قبل الصب

- يجب الرش وتشبيع التربة بالمياه ودكها يدوياً باستخدام المنداله أو الهراس اليدوى أو الميكانيكى والذى يستخدم بخاصة فى حالة حفر مساحة الموقع بالكامل ، بعد الوصول إلى منسوب التأسيس المطلوب.

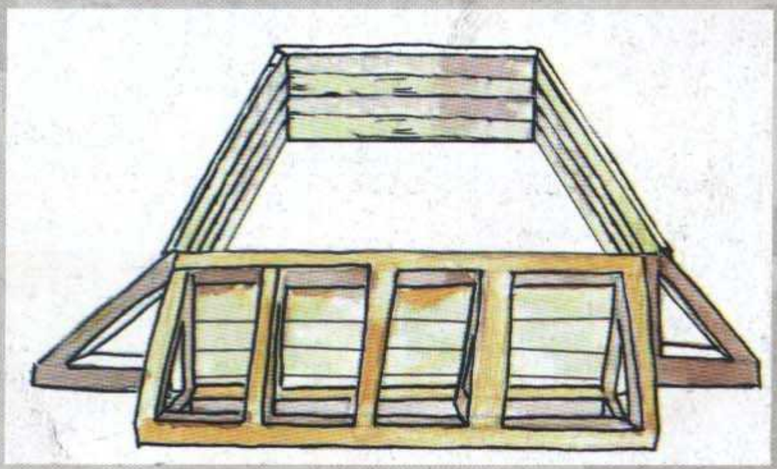
- يتم عمل الخنزيره وتقويتها وعادة ما تعمل أوسع قليلاً من مساحة الأساسات بعد حفر الأرض إلى منسوب التأسيس أو قد تعمل أعلى منسوب سطح الأرض فى حالة عدم إمكان توسيع الحفر أوسع من مساحة الأساسات بسبب وجود مبانى الجار حول الموقع.
- يراعى التأكد من تقوية الخنزيره باستخدام الشكالات (الدكم المائلة



مراحل عمل جوانب الخنزيرة



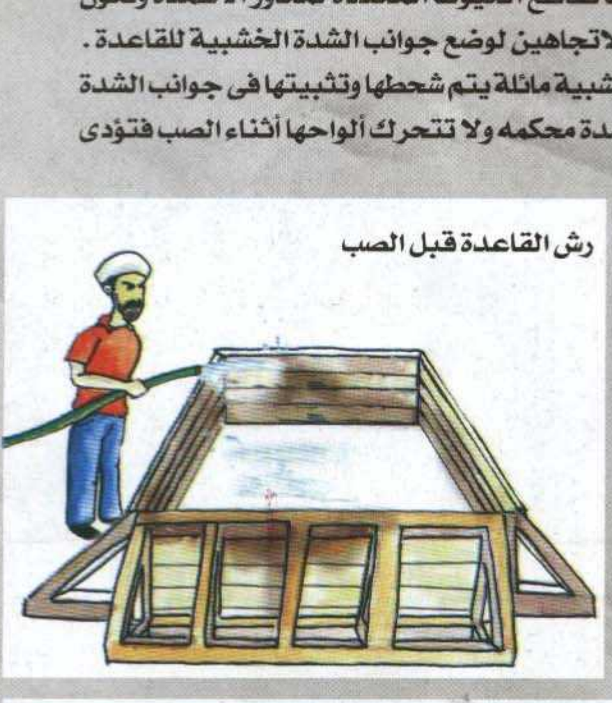
- يجب التأكيد على ضبط الزوايا القائمة لأركان الخنزيره باستخدام القياس بالشريط (وقياس ضلعى المثلث القائم 3 متر و4متر والوتر 5متر).
- كما يجب التأكيد على ضبط أفقية سطح الخنزيره التى سيتم عليها شد خيوط المحاور باستخدام ميزان الخرطوم لنقل منسوب سطح الخنزيره من نقطة إلى نقطة وذلك للتأكد من أفقية المقاسات وضبطها.
- يبدأ فى توقيع محاور القواعد والأعمدة باستخدام الخيوط والمسامير الصلب وذلك عن طريق قياس أبعاد المحاور على سطح جانب الخنزيره ودق مسامير الصلب عند المسافات المضبوطة ثم نقل المسافات إلي الجانب المقابل من الخنزيره ودق مسامير الصلب ثم يتم شد الخيوط المحددة لاتجاه المحاور بين المسامير المتماثلة علي الجنبين المتقابلين للخنزيره، وبالمثل يتم توقيع خيوط محاور الأعمدة للجانبين المتعامدين الآخرين وشد الخيوط المحددة لمحور الأعمدة فى الاتجاه العمودى وتكون نقاط تقاطع الخيوط محددة لمراكز القواعد والأعمدة ويتم توقيع هذه المراكز بتسقيط وزنه بميزان الخيط والزمبه على أرض الموقع المستوية وتكون هذه النقاط هى مراكز القواعد ويقاس منه البعد أفقياً فى الاتجاهين لوضع جوانب الشدة الخشبية للقاعدة.
- يراعى التأكيد على ضبط قياس أبعاد المحاور عن بعضها وذلك عن طريق تكرار القياس للمسافة بين المحاور من أكثر من نقطه على طول الخيطان المتوازيان المحددان لاتجاه المحاور.



تقوية قاعدة عادية جاهزة للصب

• يتم وضع الجوانب الخشبية للشده وتعمل من ألواح اللاتزانه بالارتفاع المطلوب ويتم تثبيتها باستخدام قطع من قوائم وعوارض خشبية (موسكى) ويتم تركيب ووضع الأجناب بعد توقيع مراكز القواعد بتسقيط وزنه بميزان الخيط والزمبه علي أرض الموقع المستوية من نقاط تقاطع الخيوط المحددة لمحاور الأعمدة وتكون هذه النقاط هى مراكز القواعد ويقاس منه البعد أفقياً في الاتجاهين لوضع جوانب الشدة الخشبية للقاعدة .

• يراعى تقوية أجناب الشدات باستخدام شكالات من دكم خشبية مائلة يتم شحطها وتثبيتها فى جوانب الشدة مع مراعاة أن يكون توزيع التقوية بدكم جيداً حتى تكون الشدة محكمه ولا تتحرك ألواحها أثناء الصب فتؤدى إلى تسرب اللبانى من الشدة وحدوث التعشيش .



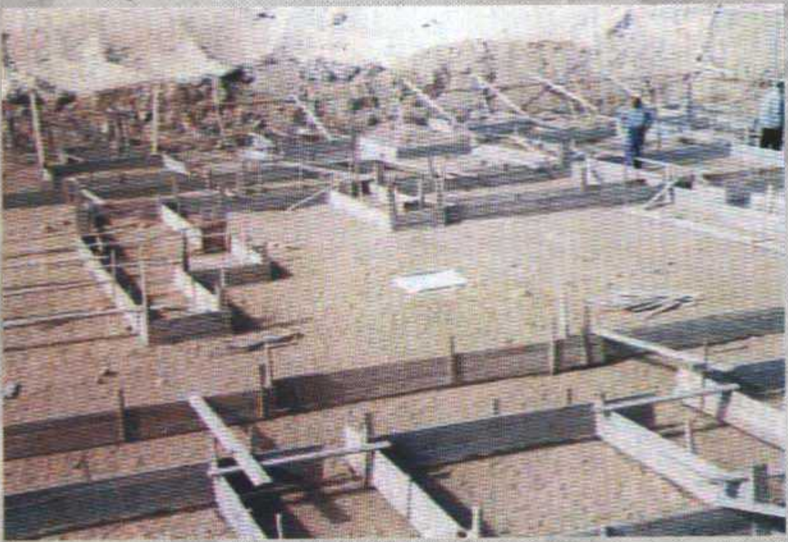
رش القاعدة قبل الصب

• يتم رش الشدات الخشبية للقواعد العادية والتربة داخلها بالماء جيداً قبل الصب مباشرة حتى لا تمتص الشدات الخشبية والتربة مياه خلط الخرسانة .

• كما يفضل أن يتم رش الشدة الخشبية بالماء الليلة السابقة للصب وتشبيعها بالماء حتى يمتص خشب الأجناب الشدة الماء فيبدأ الخشب بالانتفاش وسد المسام به وتقفيل الفراغات بين خشب أجناب الشدة .

• الصورة توضح عمل خنزيره خشبية مرتفعة عن منسوب التأسيس بمقدار 1,20 متر (منسوب نهاية الحفر) ويراعى أن تكون الخنزيره مستقيمة تماماً وزواياها قائمة (تساوى 90 درجة) .

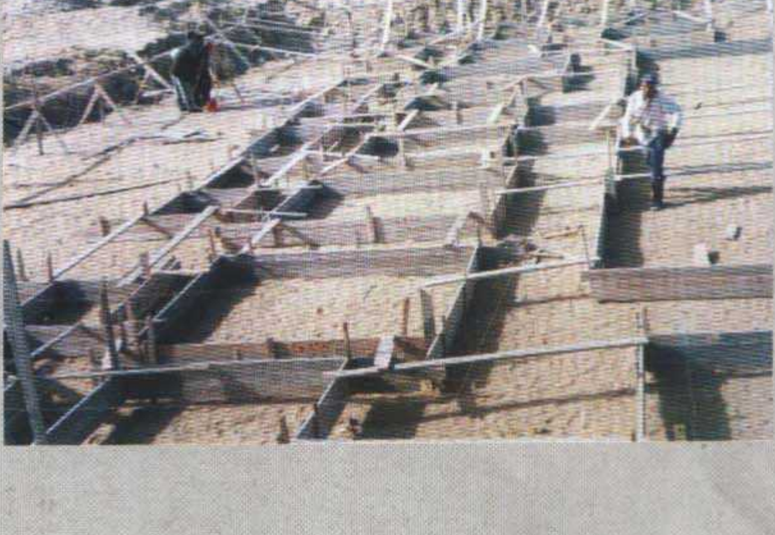
- التأكيد على أن تكون الأبعاد المقاسة لتحديد محاور الأعمدة مضبوطة تماماً.



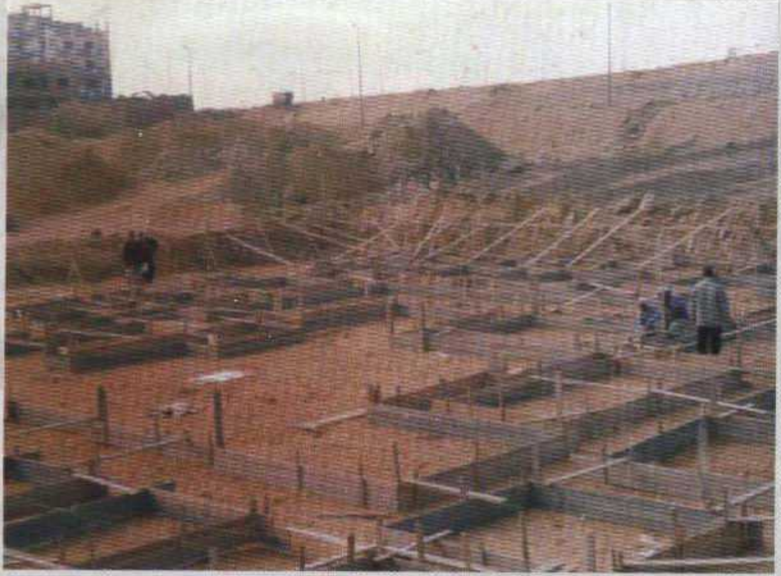
- الصورة تظهر نوعى الخرسانة العادية فمنها:

1. قواعد منفصلة.
2. قواعد متصلة (لبشة).

حيث يتضح من الصورة إمكانية استخدام النوعين معاً فى نفس المنشأ.

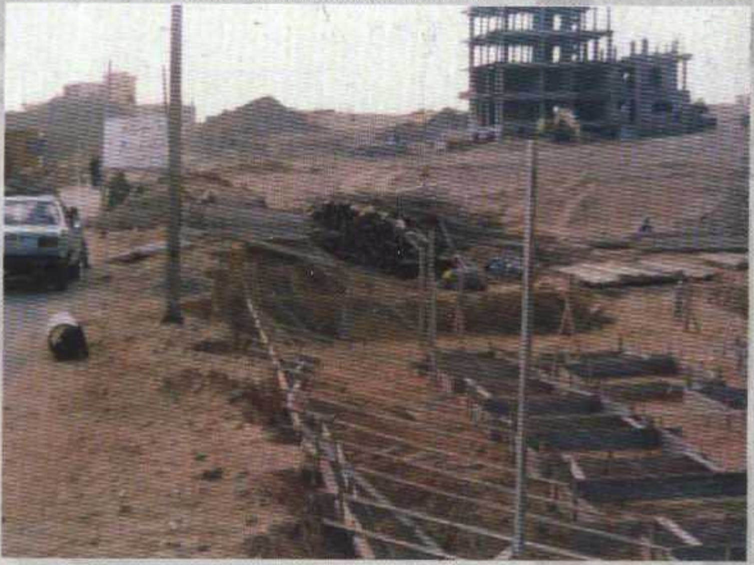


- نرى فى الصورة شدة القواعد العادية المنفصلة وعملية التقوية لها ويلاحظ أن يتم استلام محاورها من على الخنزيره، كما نلاحظ المساح ومعه جهاز التوتال استاشن (TOTAL STATION) حيث يقوم بتثبيت المناسيب.

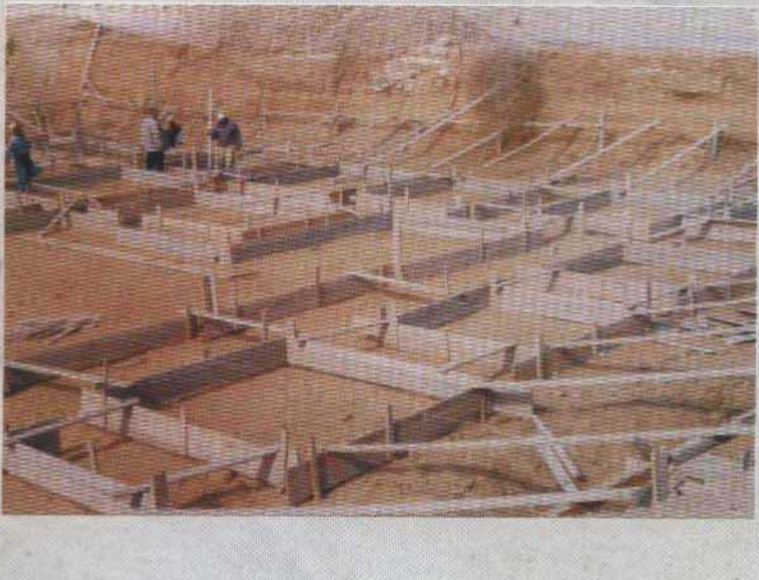


- يلاحظ أهمية أخذ وزنة من الأرض الطبيعية على مستوى ومنسوب التأسيس ويتم تعميمها على جميع القواعد.

ويلاحظ الاهتمام بوزنة القواعد العادية بدلاً من ترحيل فروقات الوزنات إلى القواعد المسلحة.



- يتم تقوية وتدعيم (تدكيم) خشب القواعد العادية أو المسلحة لكى لا تتحرك الشدة أثناء عملية الصب.

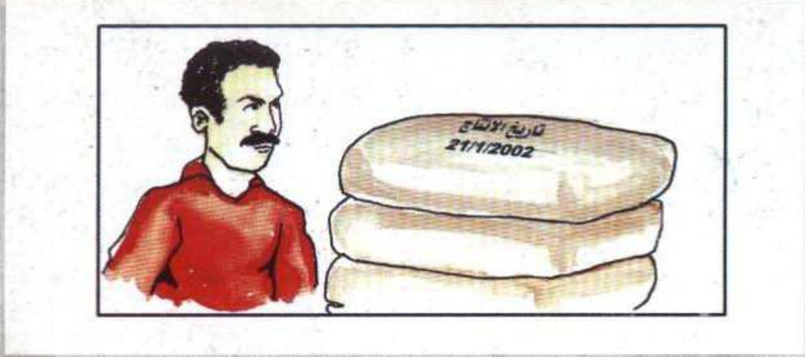


- يلاحظ ارتفاع إحدى جوانب الشدة لضبط وزنات القواعد العادية.

اختبار جودة وصلاحية مواد البناء (التشوينات) :

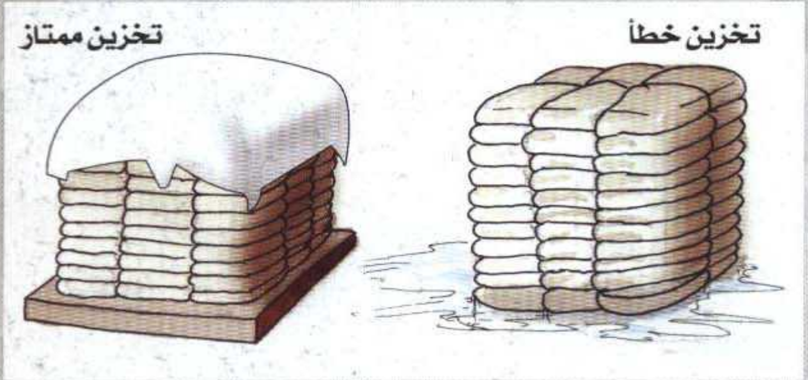
أولاً الأسمنت :

- التأكد من صلاحية الأسمنت للاستخدام بواسطة التأكد من عدم مرور أكثر من شهر ونصف على تاريخ إنتاج الأسمنت.

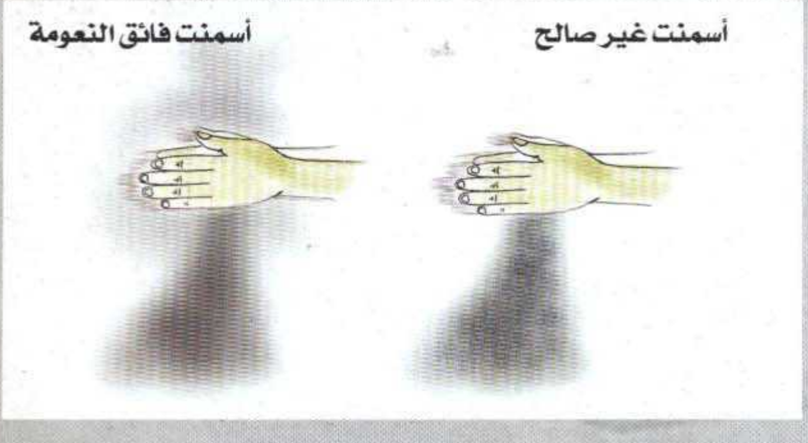

تاريخ الإنتاج
21/1/2002

تأكد من تاريخ الإنتاج

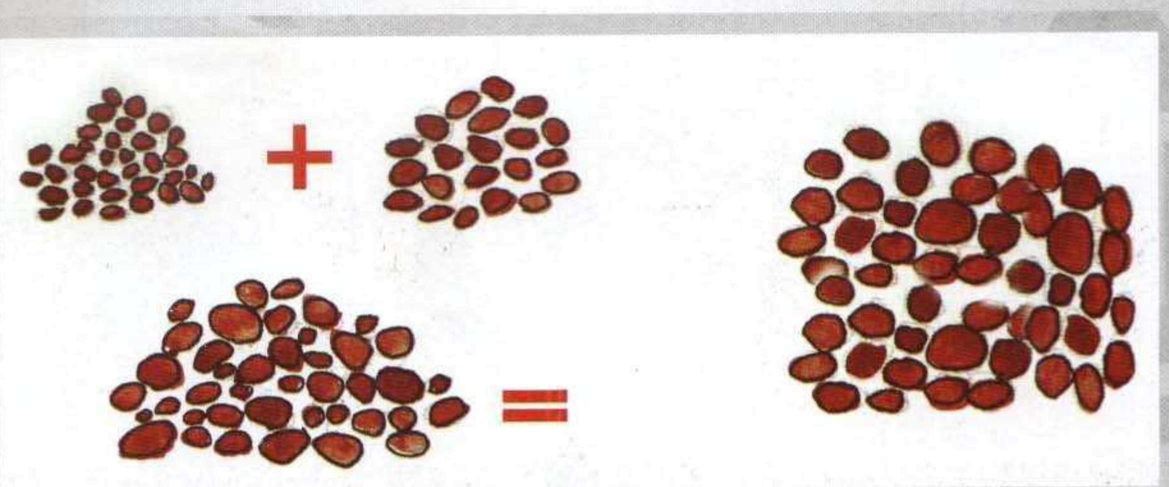
- يجب اختبار نعومة الأسمنت عن طريق أخذ حفنة (عينه) من الأسمنت وفركها بين اليدين للتأكد من نعومة الأسمنت وعدم وجود حبيبات خشنه به (أسمنت شاكك) ويجب رفض الأسمنت الذى به حبيبات خشنه.


تخزين خطأ
تخزين ممتاز

- يراعى التأكيد على جودة تشوين الأسمنت فوق طبالى خشبية وذلك لتفادى ملامسة شكائر الأسمنت للتربة وتأثرها بالرطوبة الأرضية التى قد تؤدى إلى شك جزء كبير من الأسمنت قبل الاستعمال وأثناء التخزين.

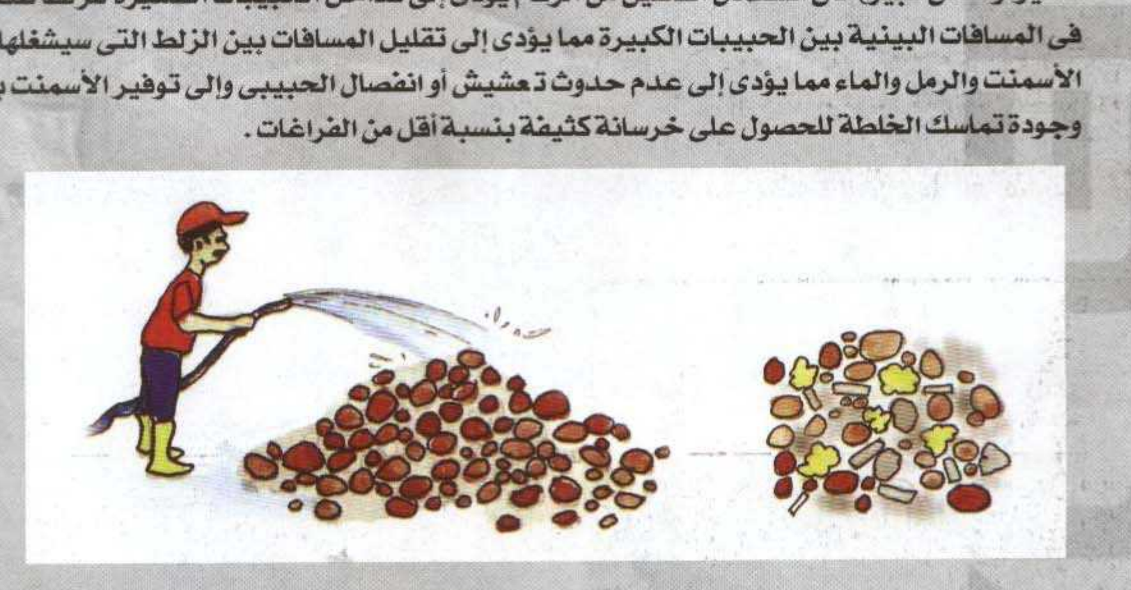

أسمنت غير صالح
أسمنت فائق النعومة

ثانياً : الزلط

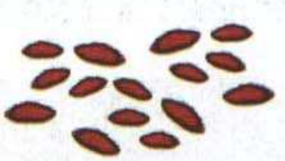


خرسانة قوية من حجمين من الزلط

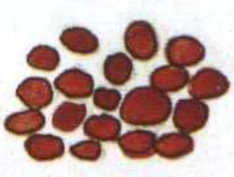
١. يجب اختيار نوعية متدرجة من الزلط ، (تحتوى على الأقل على مقاسين مختلفين لحبيبات الزلط مقاس صغير ومقاس كبير) لأن استعمال مقاسين من الركام يؤدى إلى تداخل الحبيبات الصغيرة للزلط عند الخلط فى المسافات البينية بين الحبيبات الكبيرة مما يؤدى إلى تقليل المسافات بين الزلط التى سيشغلها عجينه الأسمنت والرمل والماء مما يؤدى إلى عدم حدوث تعشيش أو انفصال الحبيبى وإلى توفير الأسمنت بالخلطة وجودة تماسك الخلطة للحصول على خرسانة كثيفة بنسبة أقل من الفراغات .



زلط ملتصق به أتربة لابد من غسله

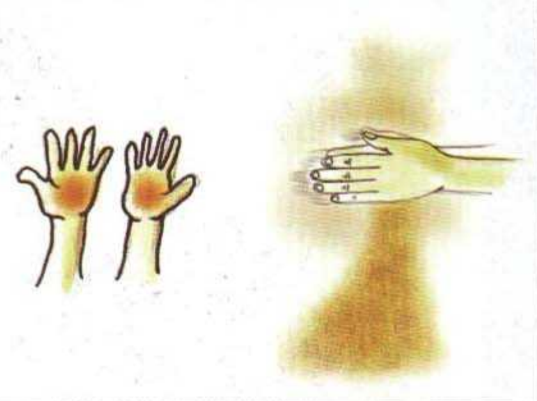


زلط مرفوض

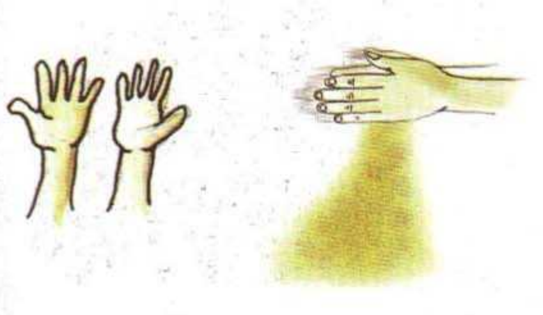


زلط مقبول

ثالثاً : الرمل



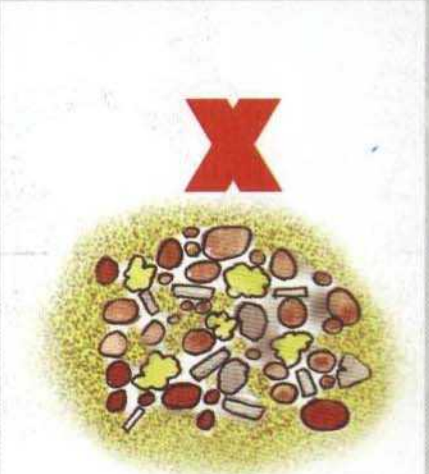
رمل مع أتربة مرفوض



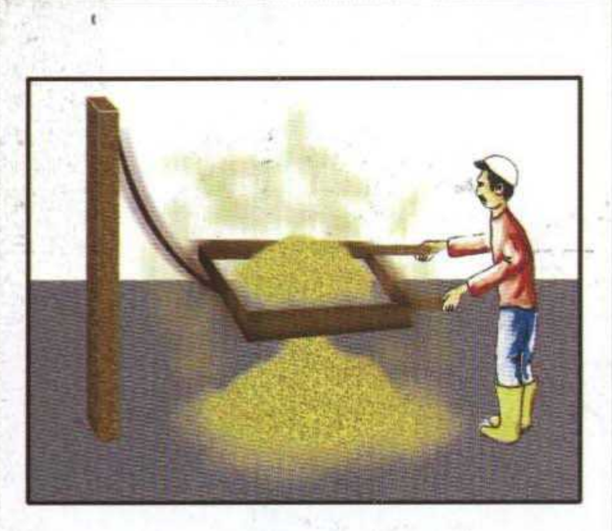
رمل خشن نظيف مقبول

اختيار الرمل :

يجب أولاً اختبار خشونة الرمل ونظافته من حبيبات الطفلة والطين ويفضل استعمال الرمل الخشن الأصفر الذى يصدر صوت خشنا عند فركه باليدين وبعد ذلك عند التصفيق باليدين لا تصدر عنه غبار وأتربة كثيرة ولا يترك أثار بلون أحمر من الطفلة أو بلون بنى من بقايا حبيبات الطين وعموماً يستبعد الرمل الناعم أو الكثير الأتربة والرمل الذى توجد به أثار الطفلة أو حبيبات الطين .



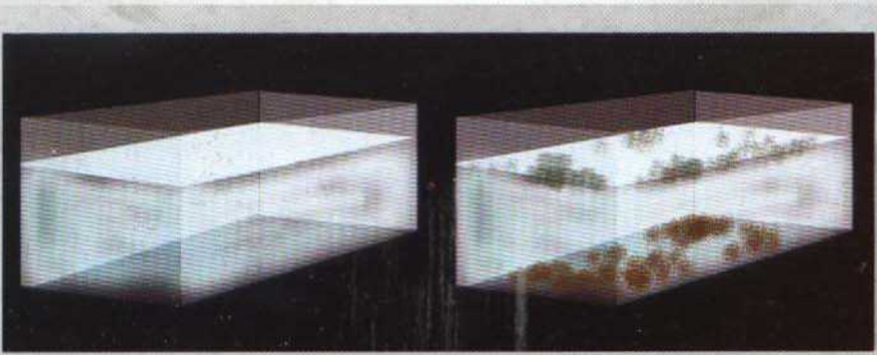
مخلفات هز الرمل مرفوضة



لابد من هز الرمل

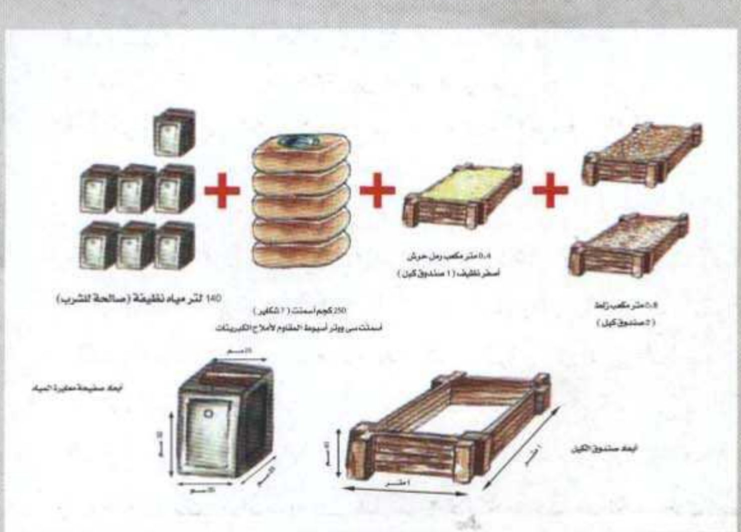
كما يفضل هز الرمال بالمهزة لفصل الأتربة والشوائب والمواد الغريبة مثل الزلط وقطع الخشب وقطع الرمل المتكلس (الفلنشه) والطفلة أو أجزاء الطين المتكتلة .

رابعاً : المياه



يراعى اختبار مياه الخلط للخرسانة التى يجب أن تكون مياه نظيفة خالية من الشوائب والأملاح والطحالب الخضراء (يجب تجنب استخدام مياه المصارف والترع) لأن وجود الشوائب من حبيبات الطين والطحالب تؤدى إلى ضعف تماسك الخرسانة (ضعف قوة ربط حبيبات الأسمنت لمكونات الخرسانة حيث تعمل على عزل هذه المكونات عن لبانى الأسمنت ومنع الارتباط الجيد بينها) كما أن الأملاح التى توجد بالمياه (مثل المياه العسرة) تؤدى إلى الأضرار بحديد التسليح داخل الخرسانة ويعجل بحدوث الصدأ ، وعموماً ينصح بعدم استعمال المياه الغير صالحة للشرب فى خلط الخرسانة .

للحصول على الخلطة الخرسانية ينصح بمعايرة المكونات الآتية لعمل 1 متر مكعب خرسانة عادية


140 لتر مياه نظيفة (صالحة للشرب)
250 كجم أسمنت (٥ شكائر)
أسمنت سى ويتر أسيوط المقاوم لأملاح الكبريتات
0،4 متر مكعب رمل حرش
أصفر نظيف (1 صندوق كيل)
0،8 متر مكعب زلط
(2 صندوق كيل)
أبعاد صفيحة معايرة المياه
أبعاد صندوق الكيل
1 متر

يجب الاهتمام بمعايرة مكونات الخرسانة وبالأخص فى حالة الخلط اليدوى :

1. ويستخدم فى معايرة الزلط والرمل أنواع عديدة من صناديق الكيل التى تختلف فى سعتها ومقاساتها وأكثر شيوعاً صندوق كيل بمقاسات طول 1 متر × عرض 1 متر × ارتفاع 0,4 متر (4 ألواح خشب لاتزانه 10سم) .

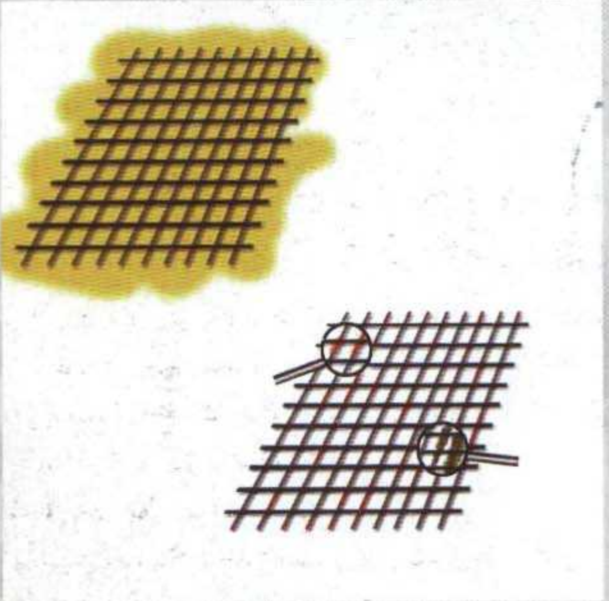
2. كما تتم معايرة صفيحة مياه قياسية لقياس 20 لتر مياه مثلاً :

إذا كان طول وعرض الصفيحة = 25 سم يتم تعليم الارتفاع عند 32 سم وثقب الجوانب الأربعة من الصفيحة على هذا الارتفاع حتى لا تستوعب الصفحية مياه أكثر من هذا الارتفاع ويفيض الزيادة من الماء من الثقوب فلا تستوعب الصفيحة المعايرة أكثر من 20 لتر مياه .

3. وتتم المعايرة باستخدام 5 شكائر أسمنت أسيوط المقاوم للكبريتات مع 140 لتر مياه (عدد 7 صفائح قياسية مياه) مع 2 صندوق عيار ممسوح من الزلط و1 صندوق عيار ممسوح من الرمل كما بالرسم للحصول على 1 متر مكعب خرسانة عادية .

خامساً - حديد التسليح

• يراعى أن يكون حديد التسليح نظيفاً وخالياً من أثار الصدأ الذى يضعف قطاع أسياخ حديد التسليح ويؤدى إلى نقص وإضعاف مقاومتها وتحملها لأحمال الشد .



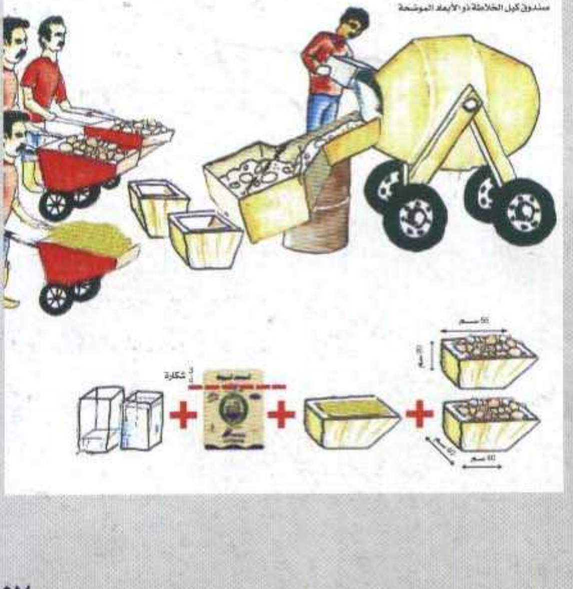
• تستبعد أسياخ حديد التسليح التى يكون نسبة الصدأ الموجودة بقطاع حديد التسليح أكبر من 25٪ وفى حالة أن قلت هذه النسبة عن 25٪ لا يتم استبعاد الحديد بل يتم تنظيفه ميكانيكياً بالرماله أو الفرشاة السلك والصنفرة الحدادى .

• كما يراعى أيضاً أن يكون سطح أسياخ حديد التسلح نظيفاً وخالياً تماماً من أثار الشحوم والزيوت المعدنية مثل الجاز وما شابهه لأن وجود مثل هذه الشحوم يؤدى إلى منع التصاق حديد التسليح وعزله عن الخرسانة .

• ولذا يجب الاعتناء بتخزين وتشوين حديد التسليح فى مكان بعيد عن مصادر هذه الشحوم فى مواقع التنفيذ مثل خلاطات الخرسانة وورش المعدات الموجودة فى المواقع الكبيرة .

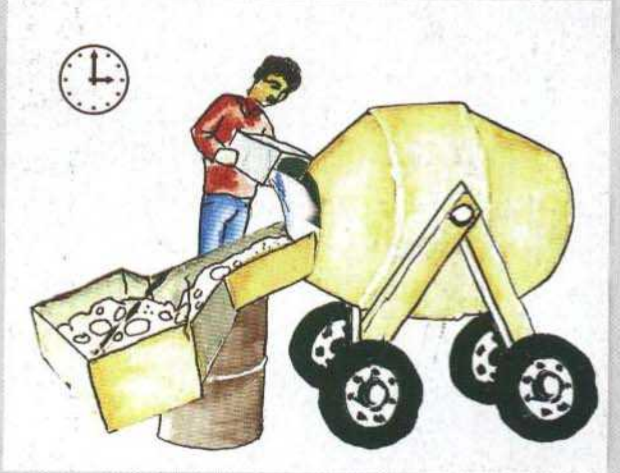
فى حالة الخلط الميكانيكى للخرسانة باستخدام الخلاطة النحلة :

1. تتم معايرة الرمل والزلط باستخدام صناديق الكيل الخاصة بالخلاطة أن وجدت أو يتم المعايرة بعمل صندوق الكيل المقترح بالرسم ومقاساته الداخلية كما بالرسم .
2. كما تستعمل صفيحة المياه المعايرة لاستيعاب 20 متر مياه (كما هو مذكور بالمعايرة للخلط اليدوى) .
3. يلاحظ استعمال 4/3 شيكارة أسمنت أسيوط سى ووتر المقاوم للكبريتات و25 لتر مياه (1.25 صفيحة قياسية) مع 2 صندوق عيار ممسوح من الزلط و1 صندوق عيار ممسوح من الرمل طبقاً للعيار المنصوص عليه بالرسم للحصول على 7/1 متر مكعب خرسانة فى القلبه الواحدة .


المعايرة للحصول على ١/٧ متر مكعب
لزوم الخلط بالخلاط النحلة تستخدم
صندوق كيل الخلاطة ذو الأبعاد الموضحة
شكارة

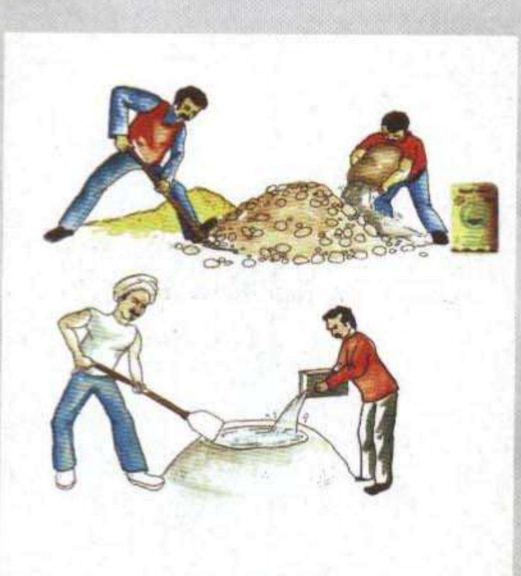
الخلط الميكانيكى للخرسانة :

1. يتم خلط المكونات الجافة الخرسانة (الأسمنت والزلط والرمل) لمدة 4/1 دقيقة على الأقل (4 أو 5 لفات للخلاطة) بدون اضافة الماء حتى يتجانس قوام الخليط ويتم توزيع الأسمنت على الزلط الرمل توزيعاً جيداً .
2. ثم يضاف الماء ويستكمل الخلط لمدة 4/3 دقيقة بعد إضافة الماء لتصل مدة الخلط الكلية إلى 1 دقيقة كاملة على الأقل حتى يمكن الوصول إلى القوام واللون المتجانسين للخرسانة.



الخلط اليدوى للخرسانة (المحراث) :

1. يتم خلط المكونات الجافة للخرسانة (الأسمنت والزلط والرمل) بحرثها وتقليبها حرثتين على الناشف على الأقل بدون اضافة الماء حتى يتجانس قوام الخليط مع توزيع الأسمنت على الزلط والرمل توزيعاً جيداً .
2. ثم يتم إضافة الماء تدريجياً إلى الخليط الجاف المتجانس للأسمنت والرمل والزلط وحرث وتقليب الخليط 3 مرات على الأقل للوصول إلى الخليط المتجانس اللون والقوام للخرسانة .
3. يراعى أن يتم الخلط والحرث اليدوى للخرسانة على سطح نظيف خالى من الأتربة ويفضل أن تعمل خصيصاً طبلية خرسانية من خرسانة عادية بسمك 5 سم ويتم درعها وتسويتها جيداً حتى يتم خلط الخرسانة عليها.



هناك نوعين من القواعد (الأساسات) :

1. الأساسات السطحية .
2. الأساسات العميقة (الخوازيق)

الصورة توضح استخدام النوع الثانى من الاساسات الخوازيق حيث يتم الحفر باستخدام البريمة التى تقوم أثناء الحفر بصب الخرسانة مكان التربة.

- تُظهر الصورة دق حديد تسليح الخازوق ويظهر فى الصورة رأس الشاكوش.

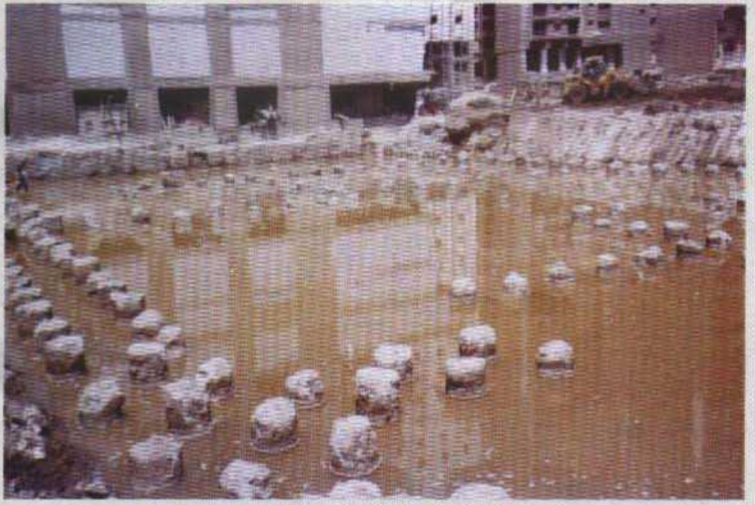
- استخدام المضخة الخرسانية لصب رقاب الخوازيق واللبشة المسلحة (لاحظ ضخامة حجم اللبشة المسلحة).

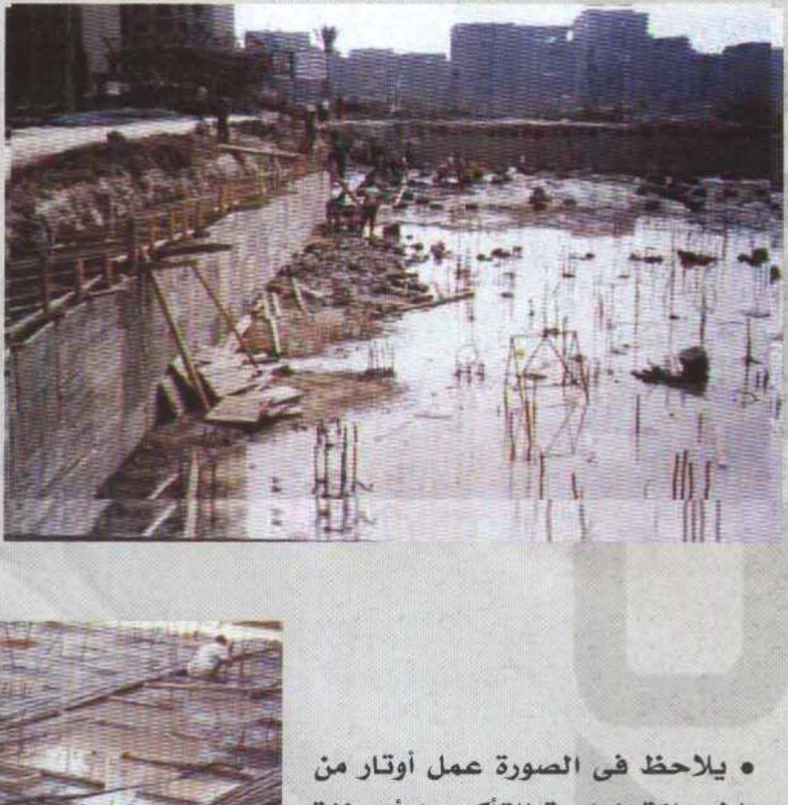
- **اختبار تحميل الخوازيق:**

يتم اختبار تحميل الخوازيق بعد صبها حيث يتم التحميل على مجموعة خوازيق تمثل قاعدة واحدة بالحمل التصميمى المطلوب لكى نكتشف:

1. الهبوط الحادث للخوازيق.
2. هل الهبوط ثابت بالنسبة لخوازيق القاعدة (وهو الهبوط الأمن) أم حدث هبوط مختلف القيمة لكل خازوق (أى هبوط خازوق أكبر من أخر).

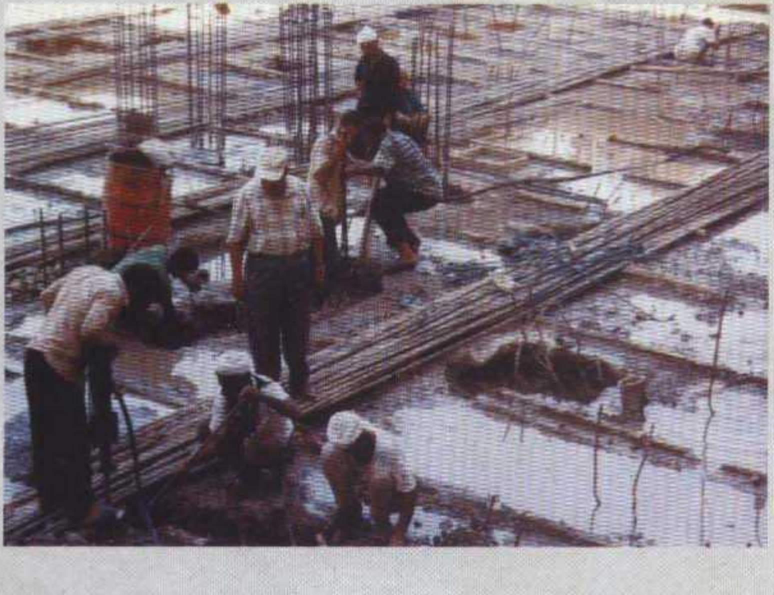
- الصورة توضح رقاب الخوازيق (كمية خرسانة زيادة يتم نحتها) .
- لاحظ وجود المياه الجوفية لابد من شفطها خارج اللبشة أولاً ثم البدء بعمل بقية القواعد واستخدام أسمنت أسيوط سى ووتر المقاوم لأملاح الكبريتات .





- بعد تكسير خرسانة رقاب الخوازيق وترك حديد تسليح الخوازيق ليتداخل مع حديد اللبشة المسلحة لزيادة تأكيد التحميل على الخوازيق .

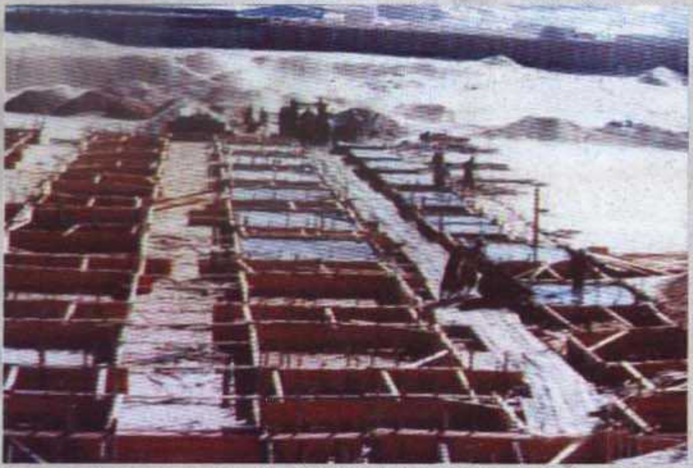
- يلاحظ فى الصورة عمل أوتار من الخرسانة العادية للتأكد من أن وزنة القواعد المسلحة مضبوطة (السطح العلوى للقواعد المسلحة جميعها في مستوى واحد) .

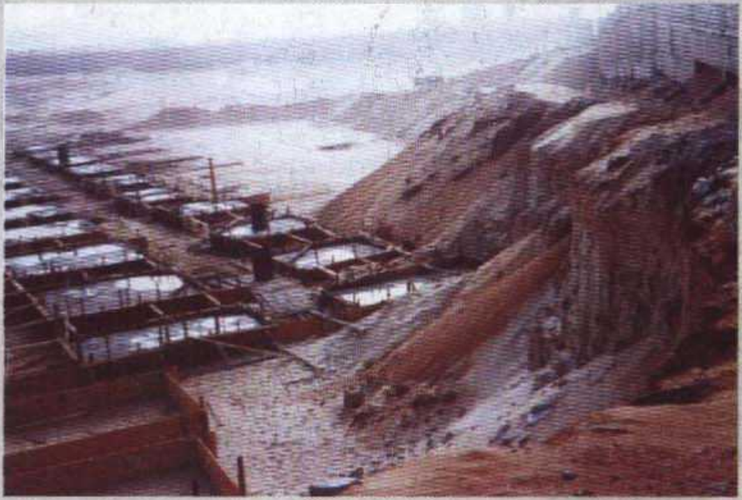


• تنظيم طريقة الصب للخرسانة العادية

• ضرورة معالجة خشب شدات القواعد بالمياه قبل الصب كما يراعى معالجة الخرسانة بالمياه بعد يوم الصب ولمدة 7 أيام أما بالرش قبل شروق الشمس وبعد الغروب أو المعالجة بواسطة الخيش المبلل .

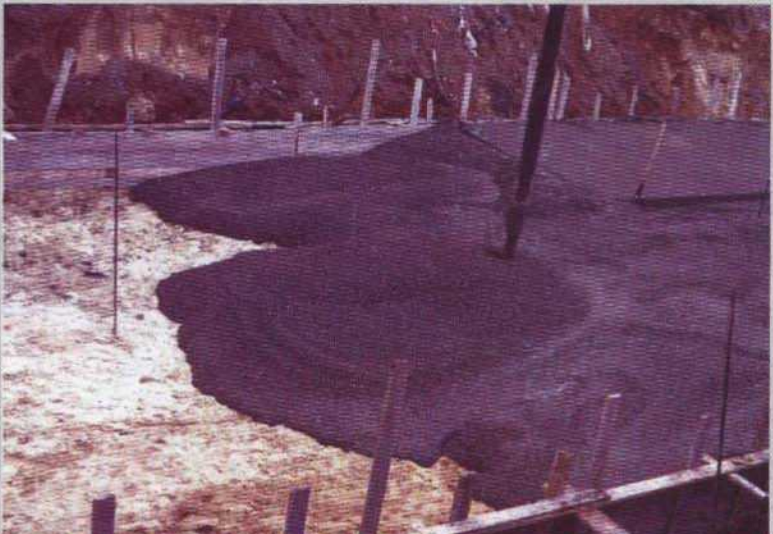
- يراعى كما نرى فى الصورة عند استخدام البراويطة في الصب اقترابها من منطقة الصب من خلال عدم عمل السكة عالية منعاً لحدوث انفصال حبيبى اثناء الصب من أماكن عالية .





- يراعى أن يكون الحفر بمساحة كافية تسمح بعمل الخنزيرة وشدات القواعد العادية والمسلحة وان قرب ناتج الحفر من القواعد يتم التقوية الجيدة حتى لا تتأثر الشدات من خلال ضغط جوانب الحفر .

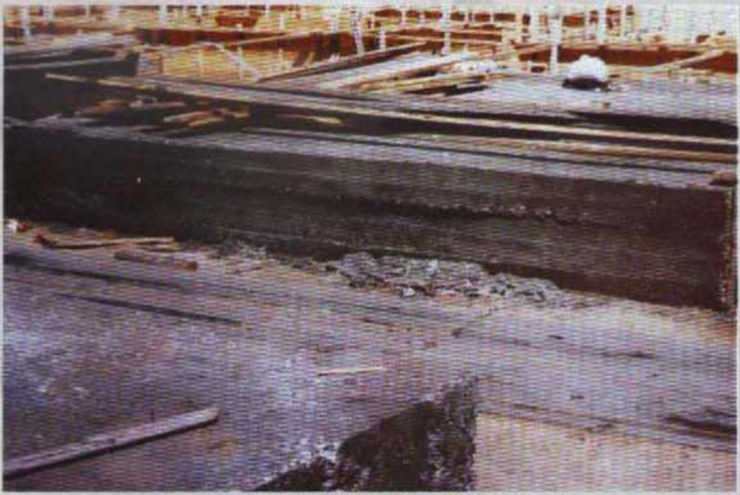
- طريقة الصب فى لبشة عادية ويراعى عمل وزنات من خوابير حديد كالموضحة فى الصورة للتأكد من سمك القواعد المطلوبة .



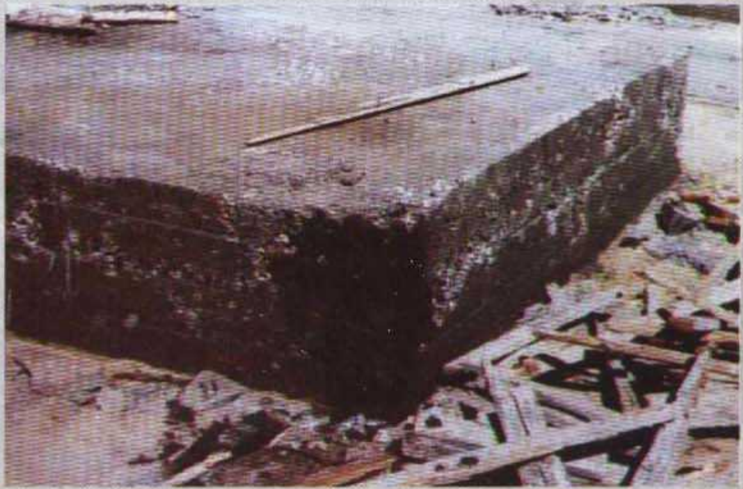
- لبشة عادية تم صبها بواسطة زميل من مدرسة العمال بمدينة الأقصر بعد إجتيازه للدورة التدريبية وتطبيقه للمعلومات والمواصفات التى تم دراستها فى الدورة ، لاحظ وجود الخوابير لضبط منسوب القواعد .

- لبشة عادية تم صبها فى مدينة الأقصر لاحظ جمال الأعمال .

- لبشة عادية صَبت حسب أماكن القواعد ولها نفس شكل المبنى .



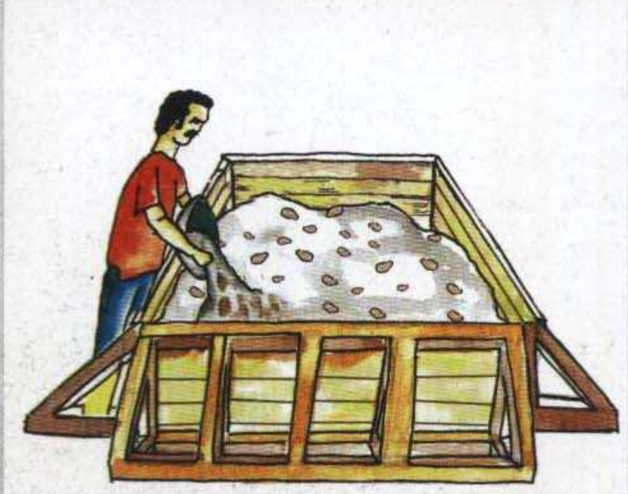
- لاحظ سوء مصنعية نجارة القاعدة - خطأ شائع.



- تعشيش فى زاوية قاعدة عادية ناتج من عدم تمام الهز.

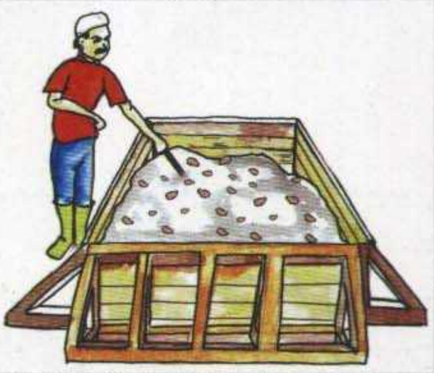
- يتم تسوية سطح الخرسانة باستخدام لوح خشب (دراع) مع ملاحظة تفضيل استخدام لوح طويل.

يلاحظ صب الخرسانة من أوطى نقطة من خلال توطية القراوانة من الأرضية .

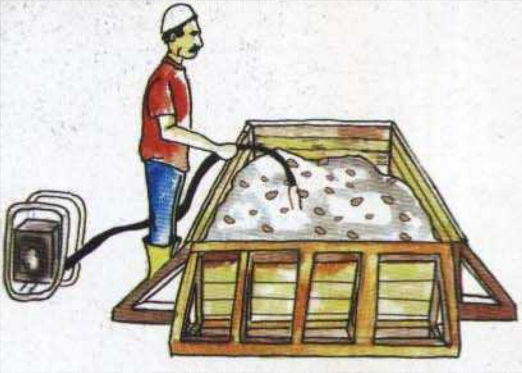


1. يتم صب الخرسانة العادية فوق الأماكن المخصصة لها داخل الشدات أو فى الابار أو أماكن القواعد فى حالة الصب بدون شدات (لبشة فرشة خرسانة عادية) ويراعى أثناء الصب عدم رمى الخرسانة من ارتفاع عالى (وجود السكة التى تتحرك عليها البراويطه على ارتفاع عالى من الشدة أو رمى الخرسانة من فوق الكتف بالقراوانه) بل يجب قدر الإمكان رمى الخرسانة من ارتفاع منخفض حتى لا يحدث انفصال حبيبى للزلط الثقيل عن باقى مكونات الخرسانة اللدنه.

2. كما ينصح بتجنب رمى الخرسانة من ارتفاعات عالية ولمسافات كبيرة باستعمال المزراب لتجنب حدوث الانفصال الحبيبى للزلط عن الخرسانة .



هز ودمك الخرسانة يدوياً

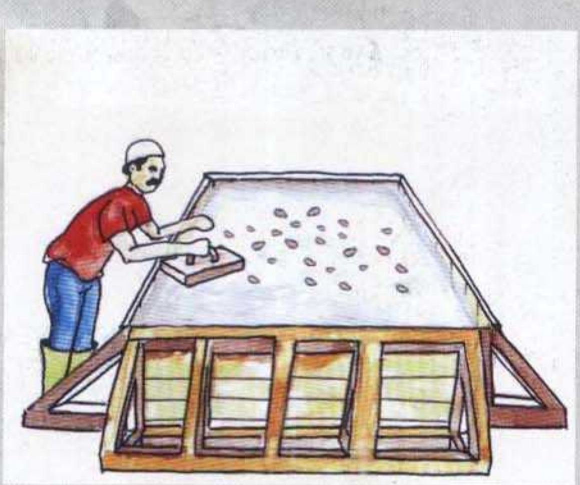


هز ودمك الخرسانة ميكانيكاً

يراعى اثناء الصب الاهتمام بدمك الخرسانة :

1. الدمك اليدوى : يتم باستخدام قطعة من عرق خشبى أو سيخ غليظ من حديد التسليح يتم غزغزة الخرسانة الطرية به داخل الشدات حتى تظهر آثار اللبانى من بين ألواح خشب الشدة .

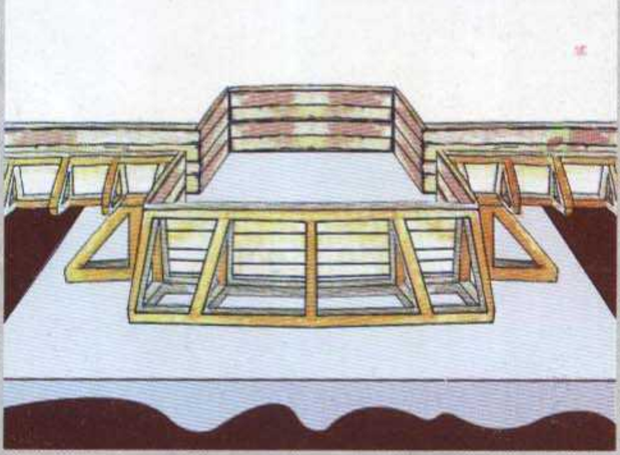
2. الدمك الميكانيكى : ويتم باستخدام زمبه الهزاز الميكانيكى داخل الخرسانة اللدنه لمدة مناسبة إلى أن تبدأ فقاقيع الهواء بالظهور على سطح الخرسانات ويتم رفع الزمبه ونقلها إلى موضع أخر بالخرسانة عندما تتوقف فقاعات الهواء عن الظهور على سطح الخرسانة (حتى لا يحدث انفصال لحبيبات الزلط عن الخراسنة نتيجة زيادة الهز التى تؤدى إلى صعود اللبانى إلى أعلى وهبوط حبيبات الزلط إلى أسفل فيحدث التعيشيش) .



1. يتم الصب إلى كامل ارتفاع جوانب الشدة الخشبية ويتم مس وتسوية كامل سطح الخرسانة باستخدام البروه فيما عدا الجزء الداخلى الأوسط من سطح القاعدة الخرسانية العلوى الذى يجب عدم مسه ويترك خشناً حتى يعطى قوة تماسك أكبر لخرسانة القاعدة المسلحة التى سيتم صبها مع سطح الخرسانة العلوى للقاعدة العادية.

2. ينصح بمعالجة الخرسانة بالاستمرار فى رشها بالمياه لمدة أسبوع على الأقل (مرتين يومياً مرة قبل شروق الشمس ومرة بعد غروب الشمس حتى تزداد قوة الخرسانة وترتفع كفاءتها وقدرتها على تحمل أحمال الضغط .

3. للحصول على أفضل النتائج لشكل الخرسانات بعد فك الشدات ينصح برش الشدات بالماء قبل الفك بيوم وأيضاً قبل الفك مباشرة حتى تسهل انفصال الواح خشب الشدات عن سطح الخرسانات .



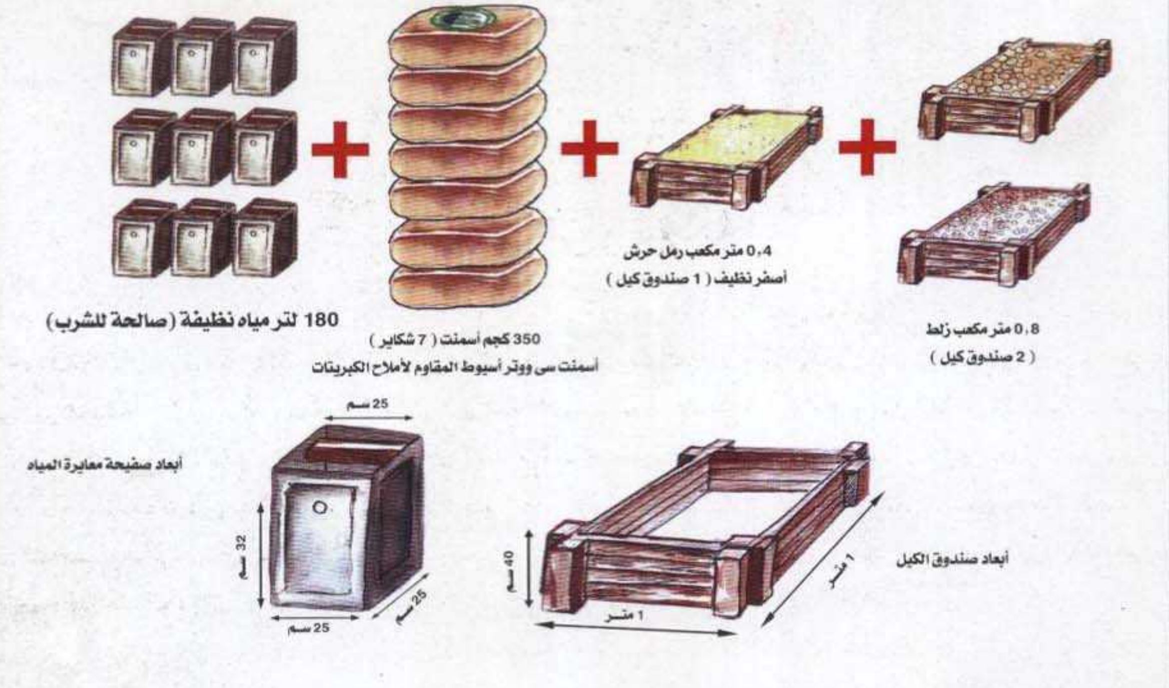
نجارة الشدات الخشبية للقواعد المسلحة :

1. قبل عمل نجاره الشدات للقواعد المسلحة تعاد توقيع محاور الأعمدة باستخدام خيوط وإسقاط وزنات رأسية بميزان الخيط والزمبه لتحديد مراكز القواعد المسلحة التي سيُحطط على أساسها الجوانب الخشبية للقواعد المسلحة والميدات المسلحة الرابطة .

2. يتم عمل الجوانب الخشبية للقواعد والميدات المسلحة وتحطيطها فى مواضعها الصحيحة عن طريق القياس الدقيق لأبعاد الأجناب من نقط مراكز القواعد الخاصة بها .

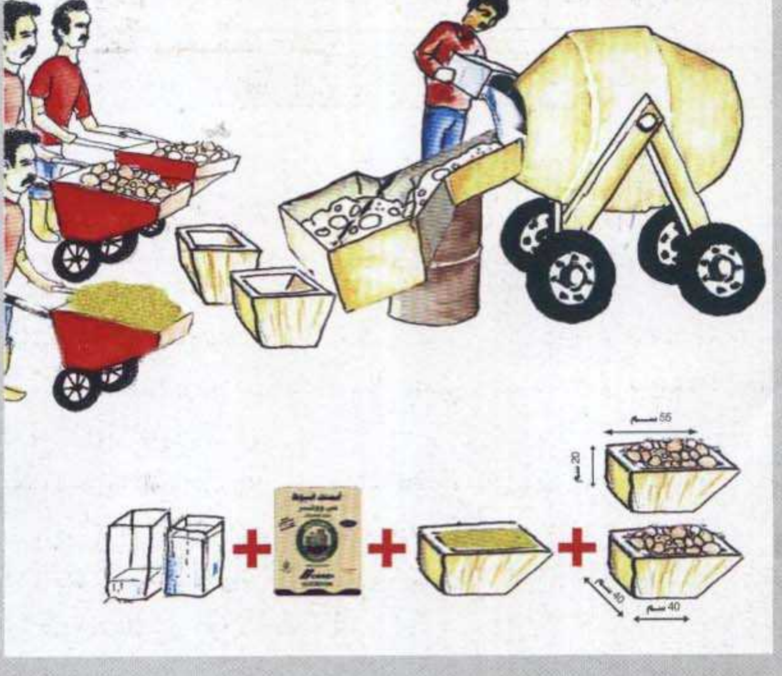
3. يتم تقوية الشدات باستخدام العوارض والقوائم والشكالات (الدكم المائلة التى تشحط لتثبيت الأجناب) فوق السطح العلوى للقواعد العادية أو التربة .

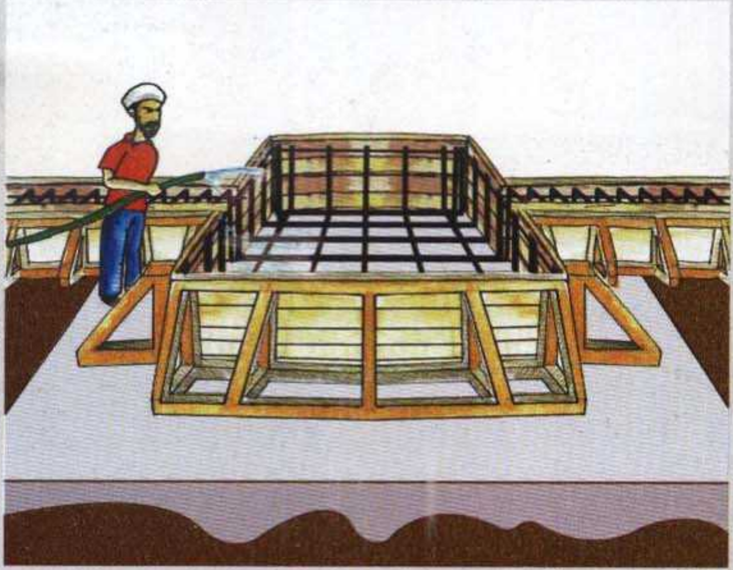
لعمل واحد متر مكعب خرسانة مسلحة يتم استخدام الكميات التالية :


0,8 متر مكعب زلط
(2 صندوق كيل)
0,4 متر مكعب رمل حرش
أصفر نظيف (1 صندوق كيل)
350 كجم أسمنت (7 شكاير)
أسمنت سى ووتر أسيوط المقاوم لأملاح الكبريتات
180 لتر مياه نظيفة (صالحة للشرب)
أبعاد صندوق الكيل
1 متر
1 متر
40 سم
أبعاد صفيحة معايرة المياه
25 سم
32 سم
25 سم
25 سم

مكونات عمل 1/7 متر مكعب خرسانة باستخدام خلاط النحلة :

المعايرة للحصول على 1/7 متر مكعب
لزوم الخلط بالخلاط النحلة نستخدم
صندوق كيل الخلاطة ذو الأبعاد الموضحة

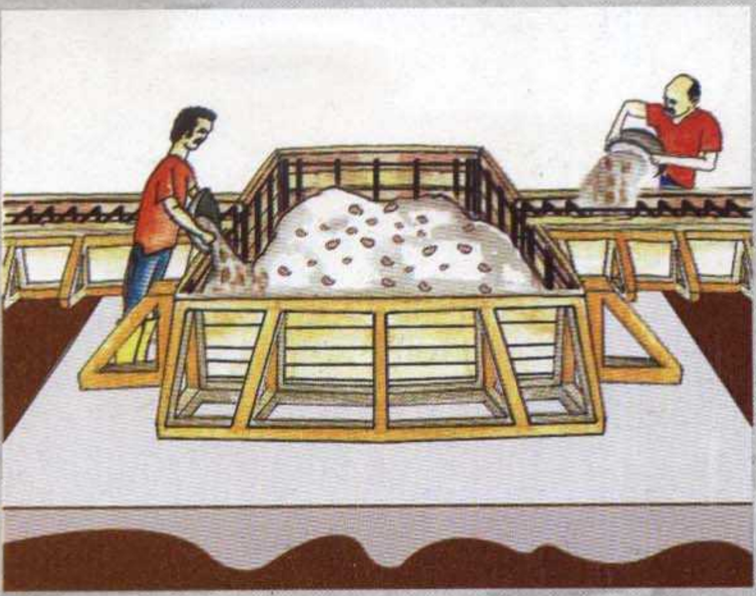

55 سم
20 سم
40 سم
40 سم



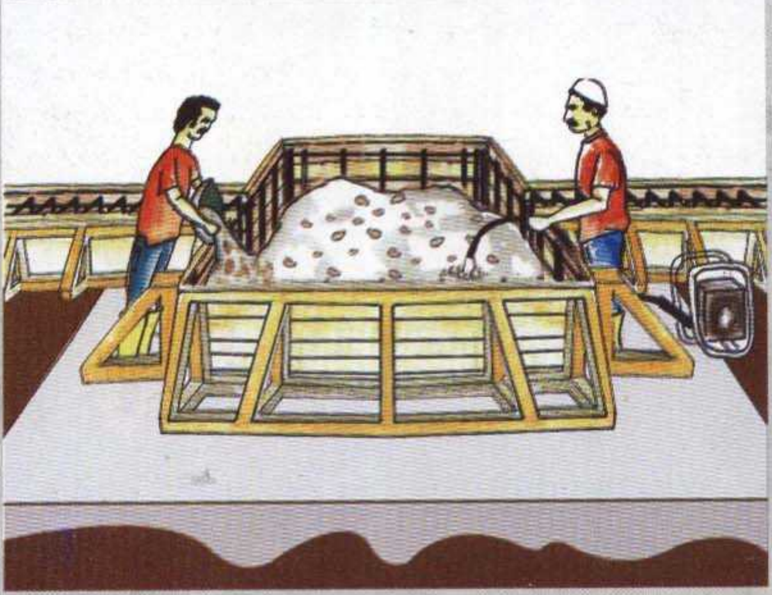
عمل حديد التسليح للقواعد والميدات المسلحة :

1. يتم وضع حديد التسليح للقواعد والميدات المسلحة وتثبيت أرجل اشائر حديد تسليح رقاب الأعمدة بالطول المطلوب وحسب الرسومات ويراعى العناية الفائقة بربط حديد التسليح باستخدام سلك الرباط والكلابة حتى لا تتحرك أسياخ حديد التسليح أثناء الصب .
2. يجب مراعاة أن يتم رفع حديد التسليح للقواعد فوق سطح خرسانة القواعد العادية العلوى بارتفاع 5 سم على الأقل وذلك عن طريق وضع حبيبات الزلط أو وضع البسكوت البلاستيك أو المصبوب من مونه أسمنتية أسفل الحديد ليرتكز عليه ويعطى خلوص مناسب لمرور الخرسانة أسفل الحديد وتأمين غطاء خرسانى أسفل أسياخ الحديد لحمايتها .
3. يجب الاهتمام برش الشدات الخشبية وتشبيعها بالماء قبل الصب (ليلة الصب) حتى ينتفش خشب الألواح الجوانب الشدات ويغلق مسام وفتحات الشدة بين الألواح بخاصة فى حالة استخدام خشب قديم للشدات (خشب تم استعماله لشدات الخرسانة أكثر من 10 مرات وبه عيوب وأجزاء كثيرة متآكلة) فتمنع حدوث التعشيش نتيجة تسرب اللبانى من الأجزاء المتآكلة من خشب الشدة .
4. كما يجب رش الشدات وحديد التسليح وسطح القواعد العادية العلوى بالماء قبل الصب مباشرة حتى لا يمتص سطح خشب جوانب الشدات وسطح الخرسانة القديمة مياه الخلط الموجودة بالخرسانة التى سيتم صبه لاحقاً ، كما أن الرش بالمياه قبل الصب يفيد بتبريد سطح حديد التسليح قبل صب الخرسانة بالشدة مما يؤدى إلى الإقلال من احتمال حدوث الشروخ لطبقة خرسانة الغطاء أعلى حديد التسليح .

- عمل الحوائط خرسانية لاحظ (دلائل) الدوران للنجارة بواسطة أسياخ دائرية بنفس القطر للدائرة الداخلية لضبط الدوران .



1. يتم صب الخرسانة فى الأماكن المخصصة لها داخل الشدات أو فى الأبار أو أماكن القواعد والميد المسلحة ويراعى أثناء الصب عدم رمي الخرسانة من ارتفاع عالى (أى عدم عمل السكة التى تتحرك عليها البراويطه على ارتفاع عالى من الشدة أو رمى الخرسانة من فوق الكتف بالقروانه) بل يجب قدر الإمكان رمى الخرسانة من ارتفاع منخفض حتى لا يحدث انفصال حبيبى للزلط الثقيل عن باقى مكونات الخرسانة اللدنة.
2. كما ينصح بتجنب رمي الخرسانة من ارتفاعات عالية ولمسافات كبيرة باستعمال المزراب لتجنب حدوث الانفصال الحبيبى للزلط عن الخرسانة.



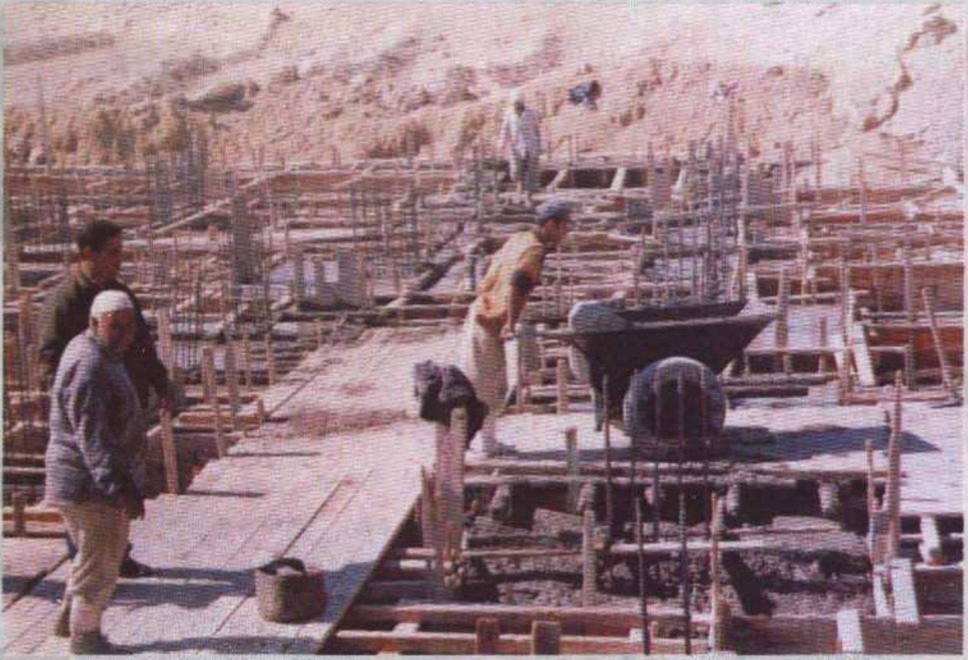
يراعى أثناء الصب الاهتمام بدمك الخرسانة سواء كان الدمك :

1. دمك يدوى : يتم باستخدام قطعه من عرق خشبى أو سيخ غليظ من حديد التسليح يتم غزغزه الخرسانة الطرية به داخل الشدات حتى تظهر آثار اللبانى من بين ألواح خشب الشدة.
2. دمك ميكانيكى : ويتم باستخدام زمبه الهزاز الميكانيكى داخل الخرسانة اللدنه لمدة مناسبة إلى أن تبدأ فقاقيع الهواء بالظهور على سطح الخرسانات ويتم رفع الزمبه ونقلها إلى موضع آخر بالخرسانة عندما تتوقف فقاعات الهواء عن الظهور على سطح الخرسانة (حتى لا يحدث انفصال لحبيبات الزلط عن الخرسانة نتيجة زيادة الهز التى تؤدى إلى صعود اللبانى إلى أعلى وهبوط حبيبات الزلط إلي أسفل فيحدث التعشيش.

- يراعى الصب بواسطة استخدام سكة طبلية منفصلة .

- صب القواعد والميدات المسلحة مع مراعاة أن يكون الصب من أوطى نقطة حتى لا يحدث انفصال حبيبى للزلط عن الرمل واللبانى .

كما يلاحظ تقوية الشدات للميد حتى لا تتحرك أثناء عملية الصب .

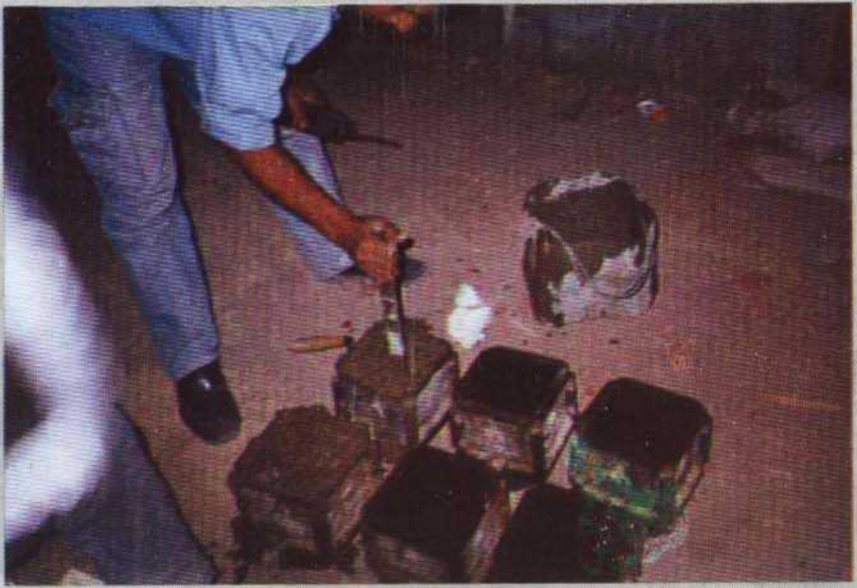


- يلاحظ من الصورة ضرورة وجود المهندس والمقاول أثناء عملية الصب .

كما يلاحظ أن قلة العمالة (المتحكمة فى البراويطة) تعطى عمل جيد من خلال تقليل الفاقد فى الخرسانة .

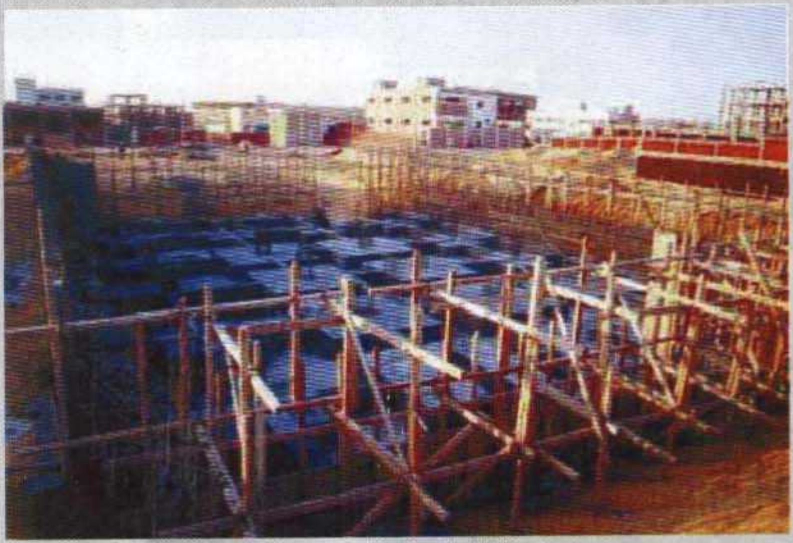
- صب الخرسانة المسلحة بالبراويطة من أوطى نقطة على سكة الطبلية

يلاحظ تواجد الهزاز بجوار مكان الصبة



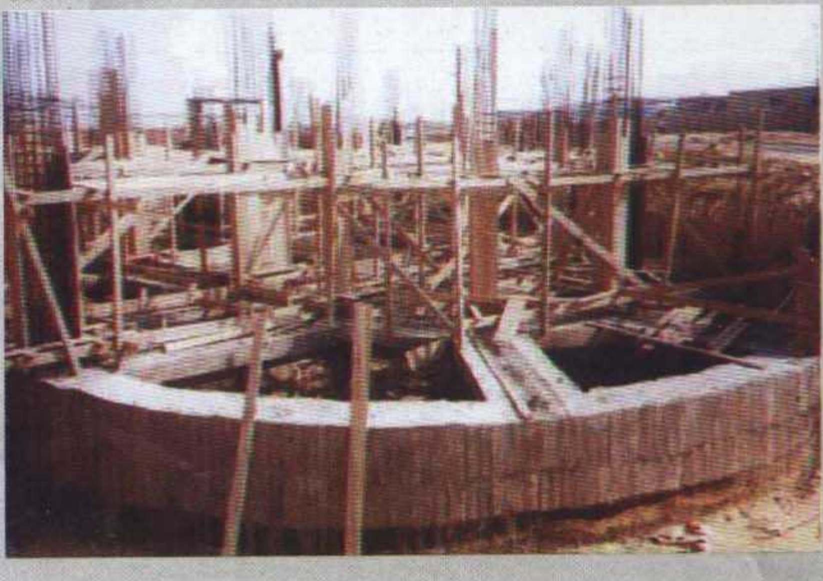
لعمل المكعبات يجب اتباع الآتى :

1. لكل مكعب 15 × 15 × 15 سم يتم ملئه على ثلاث مرات فى كل مرة يتم ملئ ثلث المكعب .
2. بملئ كل ثلث يتم دكه 25 مرة آي يوضع الثلث الأول ويتم دكه 25 ثم الثلث الثانى ويتم دكه 25 ثم الثلث الثالث ويتم دكه 25 .
3. ثم يتم تسوية وش المكعب وكتابة التاريخ ورقم المكعب.
4. ونضع المكعب فى مكان رطب لمدة يوم .
5. ثم يتم إخراج مكعب الخرسانة من المكعب الحديدى و نقله ليغمر فى حوض به ماء حتى ميعاد التكسير بعد 3 أيام أو 7 أيام أو 28 يوم .
6. يلاحظ عند التكسير يتم استخدام 3 مكعبات لكل عمر تكسير 3و7و 28 يوم ونأخذ المتوسط ويحسب متوسط قيمة الكسر لكل عمر.
7. عند كسر مكعب عند 3 أيام نقسم على معامل 50٪ للحصول على الإجهاد النهائي المفترض بعد 28 يوم .
8. عند الكسر عند 7 أيام نقسم على معامل 75٪ للحصول على إجهاد الكسر النهائى المفترض بعد 28 يوم .



- لاحظ دقة نجارة شدة تحطيط الأعمدة .

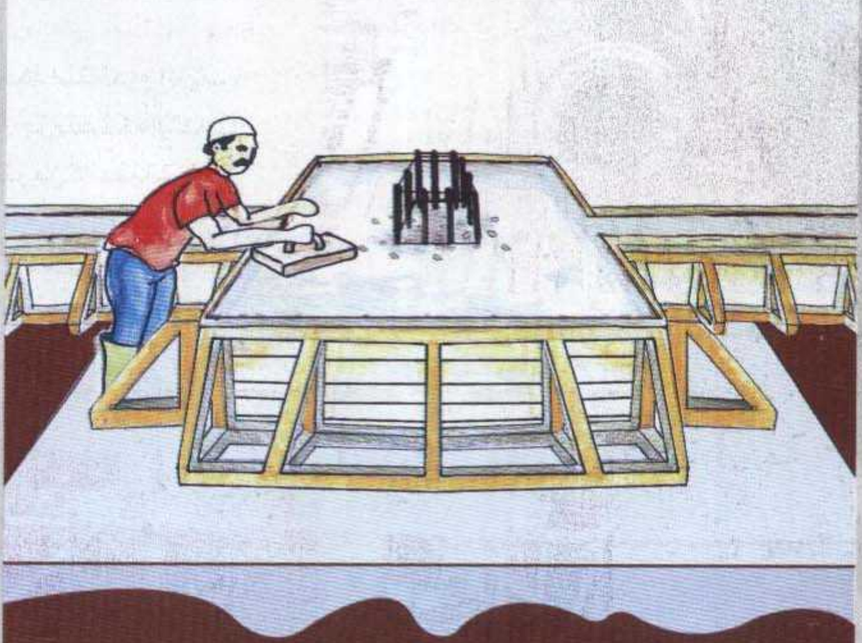
- عند صب الحوائط المسلحة يراعى معاملتها مثل معاملة الأعمدة بمعنى صب 1,00 متر لكل الحائط ثم 1,00 متر مرة أخرى لكل الحائط ثم المتبقى ويلاحظ استخدام اللبانى عند الصب على جزء تم شكه ابتدائياً (مضى عليه أكثر من 45 دقيقة) .



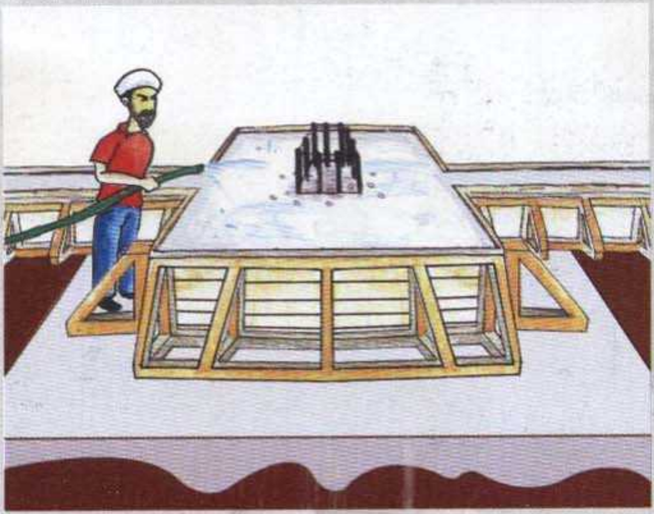
- الصورة توضح حائط خرسانى دائرى منفذ بطريقة دلائل النجارة (أسياخ حديد دائرية) .

- لاحظ قرب التشوينات خلف الخلاطة.

- نلاحظ فى الشكل قاعدة مسلحة بعد صبها ودمكها بالهزاز أن المياه الزائدة تنضح أعلى الخرسانة.
- لاحظ أن أشاير الأعمدة طولها= 60 مرة قطر السيخ ويتم ربطها بواسطة كانة مؤقتة قاعدة مسلحة بعد صبها ودمكها بالهزاز.

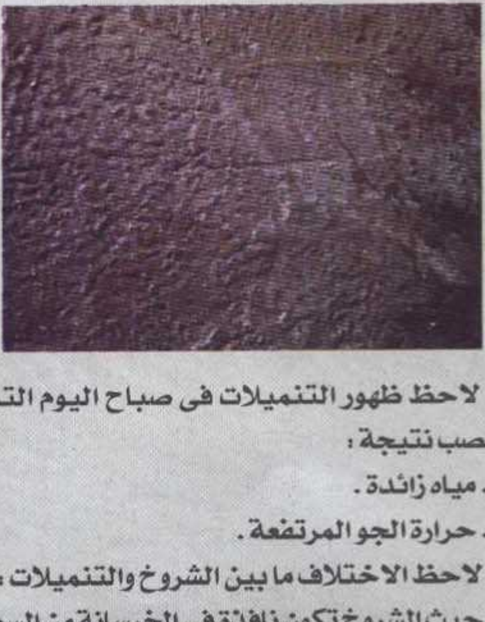


١. يتم الصب إلى كامل ارتفاع جوانب الشدة الخشبية لقواعد الخرسانة المسلحة والميدات الرابطة ويتم مس وتسوية كامل سطح الخرسانة باستخدام البروه فيما عدا الجزء الداخلى الأوسط من سطح القاعدة الخرسانية العلوى الذى يجب عدم مسه ويترك خشناً حتى يعطى قوة تماسك أكبر لخرسانة رقبة العمود التى سيتم صبها على سطح الخرسانة العلوى للقاعدة المسلحة.



- ينصح بمعالجة الخرسانة بالاستمرار فى رشها بالمياه لمدة أسبوع على الأقل ابتداء من الليلة التالية للصب (مرتين يومياً مرة قبل شروق الشمس ومرة بعد غروب الشمس) أو الحل الأفضل وهو المعالجة للخرسانة عن طريق تغطية سطح الخرسانة بالخيش المبلل بالماء والاستمرار فى رشه للإبقاء عليه رطباً لمدة أسبوع كامل ابتداء من تمام الشك الابتدائي للخرسانة وذلك حتى تزداد قوة الخرسانة وترتفع كفاءتها وقدرتها على تحمل أحمال الضغط نتيجة قيام المياه المستعملة بالمعالجة بترطيب سطح الخرسانة ومنع تبخر جزيئات الماء المحبوس داخل الخرسانة فتبقي داخل القطاع الخرسانى وتكمل التفاعل مع البقية الغير متفاعلة من جزيئات الأسمنت داخل القطاع فتؤدى إلى استمرار اضافة قوة وصلابة جديدة للخرسانة كما أنها تمنع حدوث الشروخ الشعرية علي سطح الخرسانة والتى قد تحدث أيضاً بسبب تبخر المياه المحبوسة من داخل القطاع الخرسانى.

2. للحصول على أفضل النتائج لشكل الخرسانات بعد فك الشدات ينصح برش الشدات بالماء وقبل الفك بيوم أيضاً قبل الفك مباشرة حتى تسهل انفصال ألواح خشب الشدات عن سطح الخرسانات .



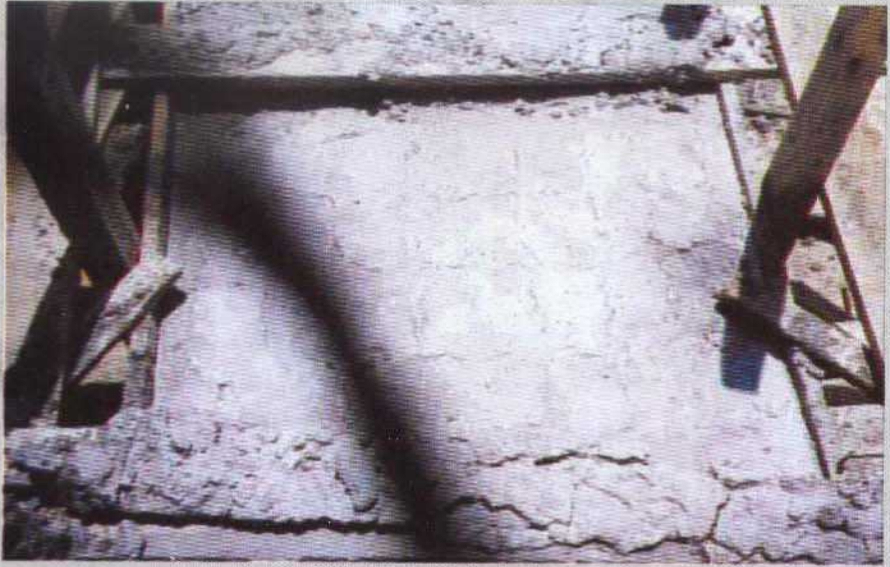
- لاحظ ظهور التنميلات فى صباح اليوم التالى للصب نتيجة :

1. مياه زائدة .
2. حرارة الجو المرتفعة .

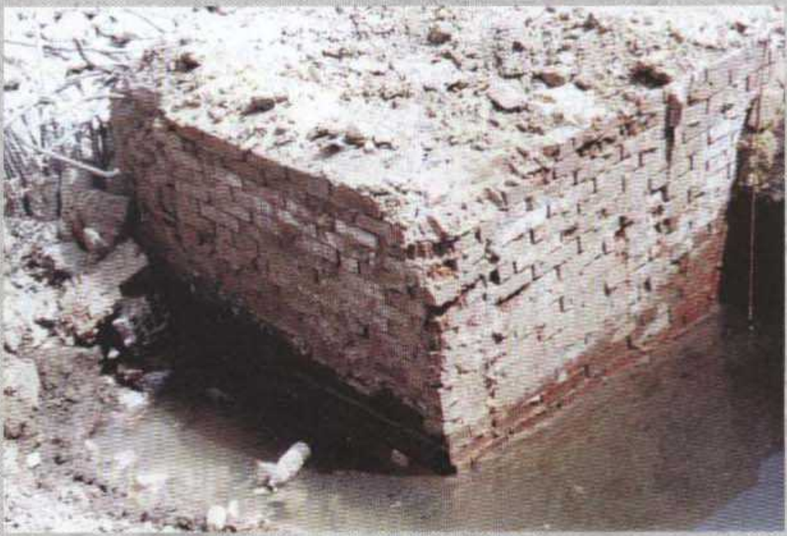
- لاحظ الاختلاف ما بين الشروخ والتنميلات :
- حيث الشروخ تكون نافذة فى الخرسانة من السطح العلوى للسطح السفلى بينما التنميلات تكون سطحية .

- لاحظ أن التنميل أقل من سمك عود الكبريت المجاور للشرخ للمقارنة .
- ولمعالجة التنميلات يتم السقية للتنميلات باستخدام فرشة بلبانى بحيث يكون اللبانى غنى بنسبة عالية من أسمنت المهندس مع ملاحظة إغراق التنميلات باللبانى .

- ظهور التنميلات فوق أسياخ حديد التسليح لقاعدة مشتركة ناتجة عن ضعف الرقة الخرسانية فوق الحديد (سمك الغطاء الخرسانى فوق حديد التسليح) يلاحظ عدم وصول منسوب صب الخرسانة النهائى إلى كامل ارتفاع جوانب الشدة.

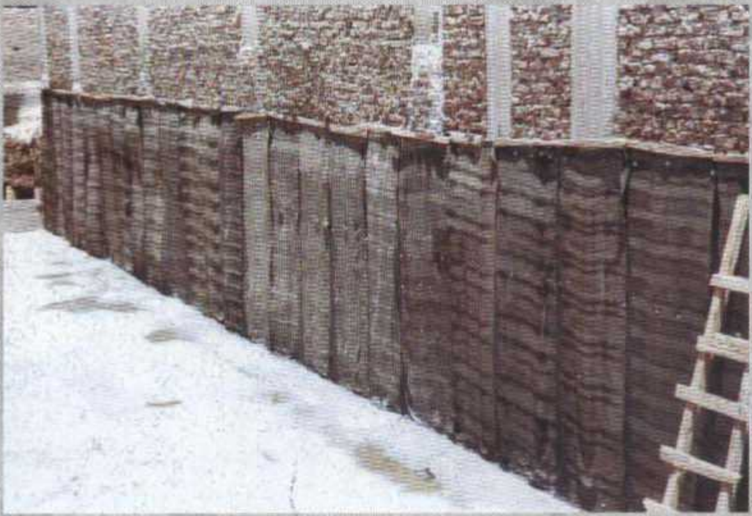


- عند البناء فى أرض بها نسبة عالية من أملاح الكبريتات يجب استخدام أسمنت أسيوط السى ووتر المقاوم للكبريتات للحفاظ على حالة الخرسانة المسلحة للأساسات رغم وجودها بمنطقة غنية بنسبة عالية من أملاح الكبريتات الناتجة من الصرف الزراعى والصرف الصحى.



تأثير سلبى للمياه الجوفية على قصة الردم أعلى الأساسات ويجب عمل الآتى :

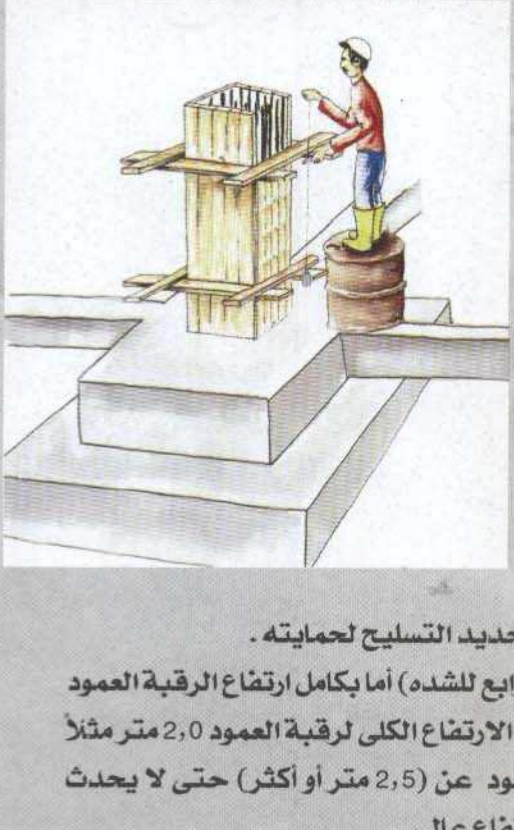
1. ستعمال أسمنت أسيوط السى ووتر المقاوم للكبريتات فى خراسانات الأساسات .
2. الاعتناء بالمبانى علي أن تكون مونه المبانى من أسمنت أسيوط السى ووتر المقاوم للكبريتات .
3. ضرورة العزل الجيد .



حل ممتاز لمنع تأثير المياه الجوفية على الأساسات وذلك باستعمال لفات الخيش المقطرن رأسياً على حوائط الجار.

الخرسانة المسلحة لأرضية وحوائط حمامات السباحة ويراعى استخدام أسمنت أسيوط السى ووتر المقاوم للكبريتات فى صب الخراسانات .

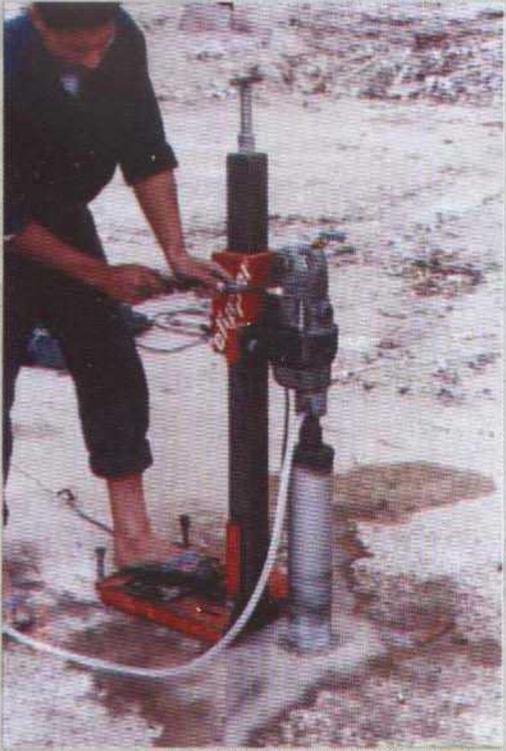
- يراعى العزل الجيد والانتهاء من أعمال صرف وتغذية جسم حمام السباحة ولاحظ عزل حوائط الحمام.

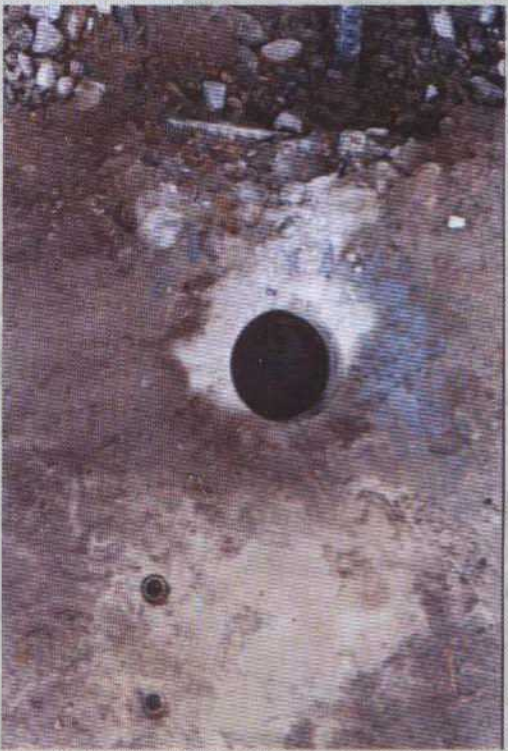


نجارة الشدات الخشبية لرقاب الأعمدة :

1. قبل عمل نجارة الشدات لرقاب الأعمدة تعاد توقيع محاور الأعمدة باستخدام الخيوط وإسقاط وزنات رأسية بميزان الخيط والزمبه لتحديد مراكز رقاب الأعمدة المسلحة التى سيحطط على أساسها الجوانب الخشبية لرقاب الأعمدة من واقع لوحة محاور الأعمدة وطبقاً للمقاسات المنصوص عليها بها.
2. يتم عمل 3 من الجوانب الخشبية لرقاب الأعمدة وتحطيطها فى مواضعها الصحيحة عن طريق القياس الدقيق لأبعاد الأجناب من نقط مراكز رقاب الأعمدة ويترك الجانب الرابع (الباب) لإمكانية وضع حديد التسليح ويستعمل البسكوت المصنوع من البلاستيك أو المصبوب فى الموقع من مونة أسمنتية بسمك 2,5سم حتى يسمح بترك مسافة 2,5سم بين أشائر الحديد وجوانب الشدة الخشبية تسهل مرور الخرسانة خلالها لعمل طبقة غطاء خرسانى لحديد التسليح لحمايته.
3. وبعد الانتهاء من وضع حديد التسليح يتم قفل الباب (الجانب الرابع للشده) أما بكامل ارتفاع الرقبة العمود (رقبه قصيرة اقل من 1,5 متر أو يتم التقفيل للباب بارتفاع أقل من الارتفاع الكلى لرقبة العمود 2,0 متر مثلاً ويترك الجزء الباقى كباب يتم الصب منه إذا زاد ارتفاع رقبة العمود عن (2,5 متر أو أكثر) حتى لا يحدث انفصال لحبيبات الزلط عن المونه الخرسانية فى حالة صبها من ارتفاع عالى.
4. ويتم تقوية الشدات باستخدام الحطات الموسكى التى تعمل عموديه على أجناب الشدة الخارجية وترتكز على العوارض الممدودة والمثبتة بين القوائم (عروق الموسكى) كما يتم التقوية بالنهايز (عروق خشبية تعمل مائلة بين القوائم لتثبيتها).
5. كما يتم التأكد من رأسية جوانب الشدة بتسقيط وزنات رأسية بميزان الخيط من الجوانب الداخلية من الحطات العليا للأعمدة على الجوانب الداخلية للحطات الرئيسية السفلى كما بالرسم.

- استخدام اختبار الكور تيست (Core Test) فى أخذ عينة من الخرسانة العادية والخرسانة المسلحة بما فيها من حديد تسليح لاختبار قدرة تحملها (كيلوجرام / سم3) .

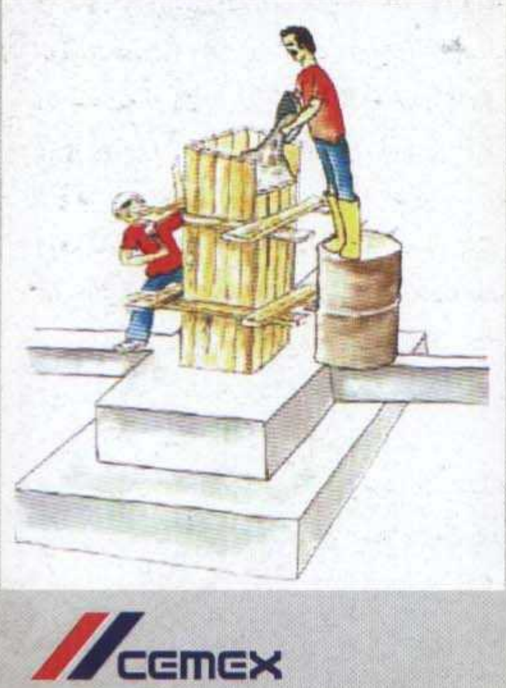




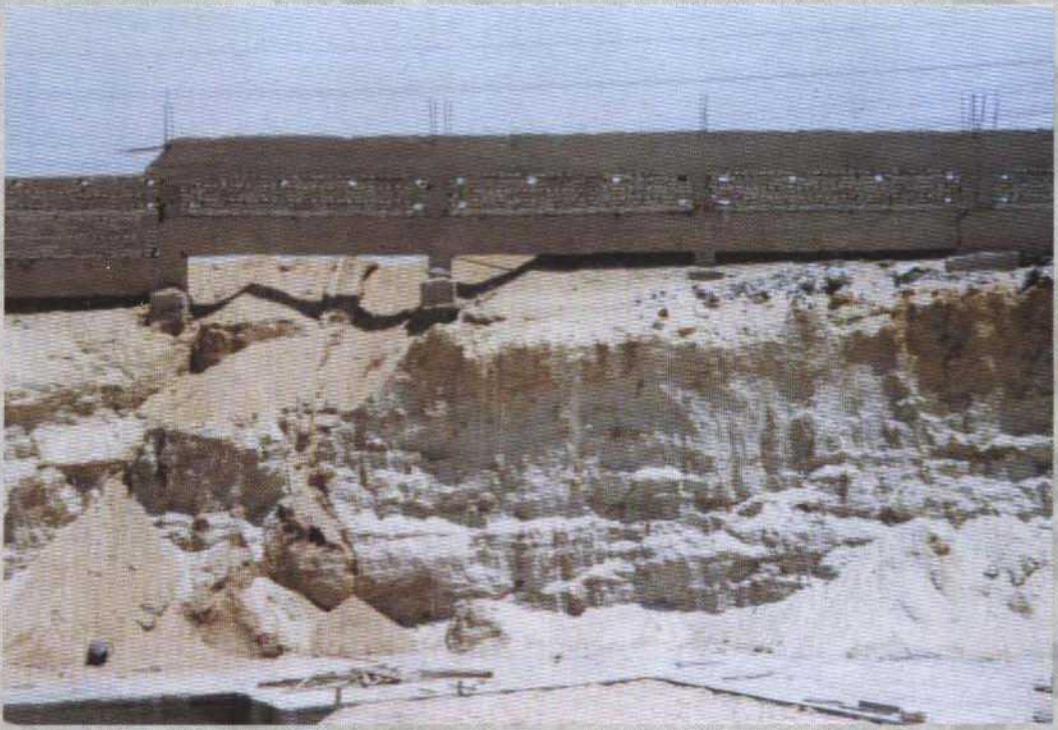
الفجوة بعد أخذ عينة بجهاز الكور تيست من سطح الخرسانة .

ويتم الاختبار للتعرف على الآتى :

1. قدرة تحمل الخرسانة .
2. محتوي الأسمنت فى العينة (فى المتر المكعب) .
3. نوع الأسمنت المستخدم (عادى أو مقاوم للكبريتات) .
4. نوعية المياه المستخدمة (مالحة - صالحة «يمكن شربها» - غير صالحة) .
5. تسرب الرطوبة إلى الحديد من عدمه .

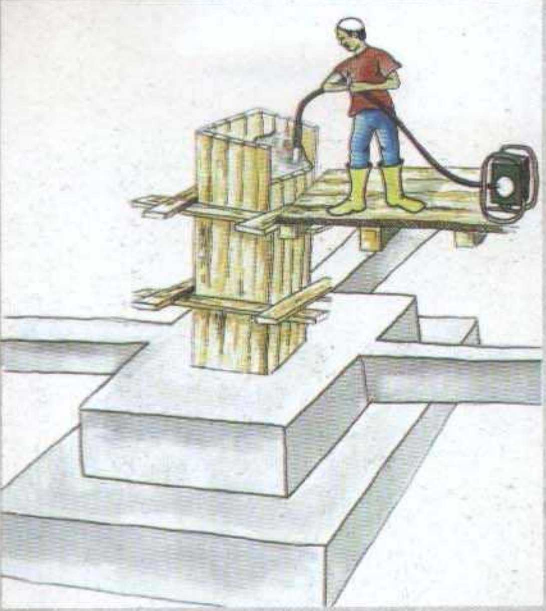


- يتم صب الخرسانة فى الأماكن المخصصة لها داخل شدات رقاب الأعمدة ويراعى أثناء الصب عدم رمى الخرسانة من ارتفاع عالى (أى عدم رمى الخرسانة من فوق الكتف بالقراونه) بل يجب قدر الإمكان رمى الخرسانة من ارتفاع منخفض حتى لا يحدث انفصال حبيبى للزلط الثقيل عن باقى مكونات الخرسانة اللدنه.
- يفضل صب الأعمدة أو رقاب الأعمدة الطويلة على مرتين حتى نقلل من احتمال حدوث انفصال حبيبات الزلط عن الخرسانة واحتمال حدوث تكريش فى شدة الأعمدة.
- أى يتم الصب إلى منتصف الارتفاع مع الهز والدمك الجيد للخرسانة المصبوبة إلى نصف ارتفاع الشدة والانتقال إلى عمود أخر يليه ثم العودة واستئناف الصب فى العمود بعد مدة لا تزيد عن الساعة (أى قبل تمام الشك الابتدائى للخرسانة التى تم صبه قبل التوقف) .



- يراعى ردم الحفر جيداً على قواعد الأسوار حتى لا يحدث انهيار وتكسير فى الخرسانة المسلحة .

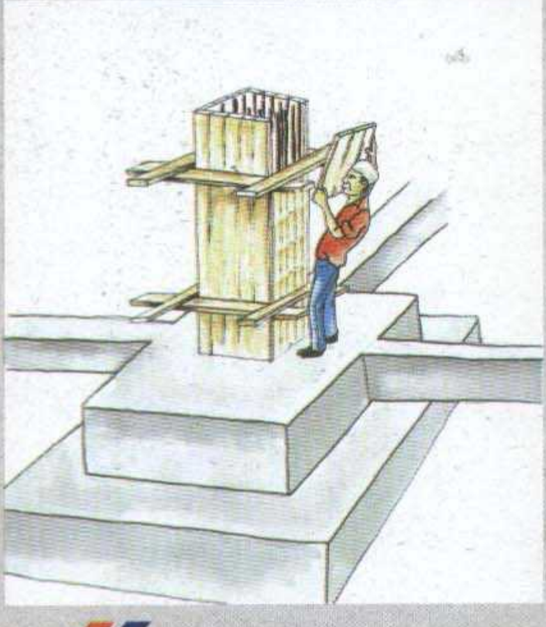
- لاحظ انهيار التربة أدى لتكسير فى قواعد السور .



يراعى أثناء الصب الاهتمام بدمك الخرسانة:

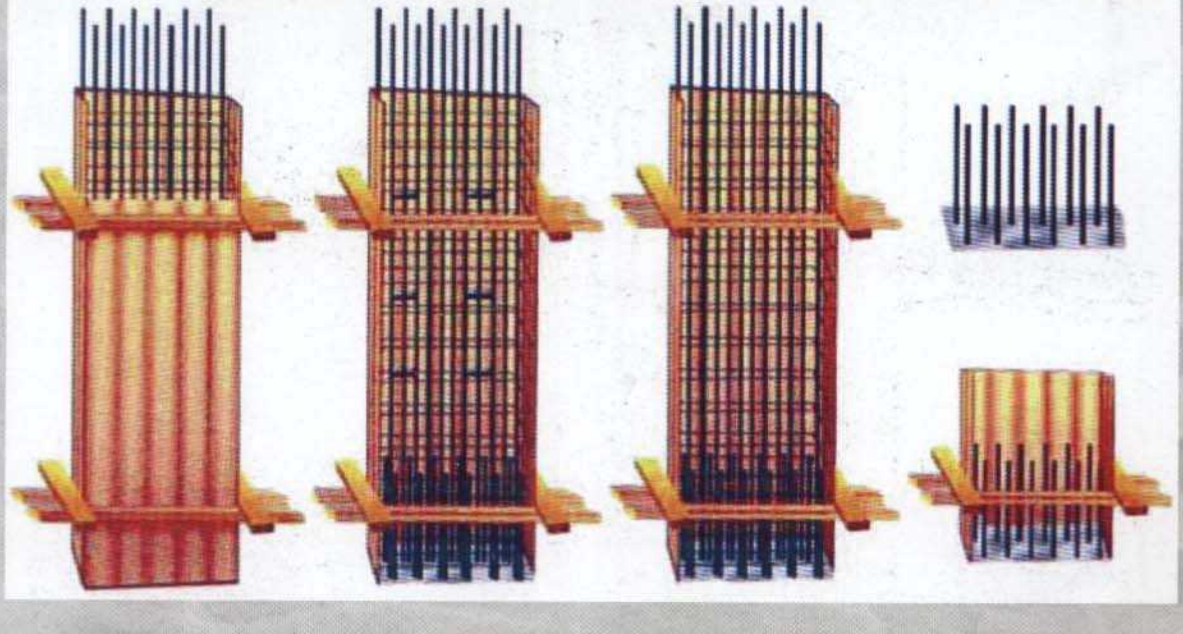
1. **الدمك اليدوى** : يتم باستخدام قطعه من سيخ غليظ من حديد التسليح يتم غزغزه الخرسانة الطرية به داخل الشدات والطرق باستخدام المطرقة على جوانب الشدة حتى تظهر أثار اللبانى من بين ألواح خشب الشدة .
2. **الدمك الميكانيكى** : ويتم باستخدام زمبه الهزاز الميكانيكى داخل الخرسانة اللدنه لمدة مناسبة إلى أن تبدأ فقاقيع الهواء بالظهور على سطح الخرسانات ويتم رفع الزمبه ونقلها إلى موضع آخر بالخرسانة عندما تتوقف فقاعات الهواء عن الظهور على سطح الخرسانة (حتى لا يحدث انفصال لحبيبات الزلط عن الخرسانة نتيجة زيادة الهز التى تؤدى إلى صعود اللبانى إلى أعلى وهبوط حبيبات الزلط إلى أسفل فيحدث التعشيش).
3. يراعى عدم هز أو رجرجه حديد التسليح للأعمدة باليد أو بالهزاز حيث تكون الطبقات السفلى من خرسانة العمود قد اقتربت من الشك مما يؤدى حتماً إلى تفريغ الخرسانة حول الحديد وحدوث التعشيش بالطبقات السفلية وأضعاف الخرسانة وتكسيرها بعد أن قاربت على الشك والتصلب.

1. يتم تقفيل الباب الأخير للعمود وصب ودمك الخرسانة يدوياً بالطرق بالمطرقة على جوانب الشدة أو ميكانيكياً بالهزاز إلى كامل ارتفاع الشدة .
2. يراعى عند الإرتفاع بمنسوب الصب للخرسانة عدم إنزال زمبه الهزاز إلى الحطات السفلى التى سبق هزها حتى لا يحدث انفصال حبيبى نتيجة الدمك الزائد .
3. ينصح بمعالجة الخرسانة بالاستمرار فى رشها بالمياه لمدة أسبوع على الأقل ابتداء من الليلة التالية للصب (مرتين يومياً مرة قبل شروق الشمس ومره بعد غروب الشمس) أو الحل الأفضل وهو المعالجة للخرسانة عن طريق تغطية سطح الخرسانة بالخيش المبلل بالماء أوالاستمرار فى رشه للإبقاء عليه رطباً لمدة أسبوع كامل ابتداء من تمام الشك الابتدائى للخرسانة وذلك حتى تزداد قوة الخرسانة وترتفع كفاءتها وقدرتها على تحمل أحمال الضغط نتيجة قيام المياه المستعملة بالمعالجة بترطيب سطح الخرسانة ومنع تبخر جزيئات الماء المحبوس داخل الخرسانة فتبقى داخل القطاع الخرسانى وتكمل التفاعل مع البقية الغير متفاعلة من جزيئات الأسمنت داخل القطاع فتؤدى إلى استمرار اضافة قوة وصلابة جديدة للخرسانة كما أنها تمنع حدوث الشروخ الشعرية على سطح الخرسانة والتى قد تحدث أيضاً بسبب تبخر المياه المحبوسة من داخل القطاع الخرسانى.
4. وللحصول على أفضل النتائج لشكل الخرسانات بعد فك الشدات ينصح برش الشدات بالماء قبل الفك بيوم وأيضاً قبل الفك مباشرة حتى تسهل انفصال ألواح خشب الشدات عن سطح الخرسانات.



الفصل الخامس

الأعمال الإنشائية فوق منسوب سطح الأرض



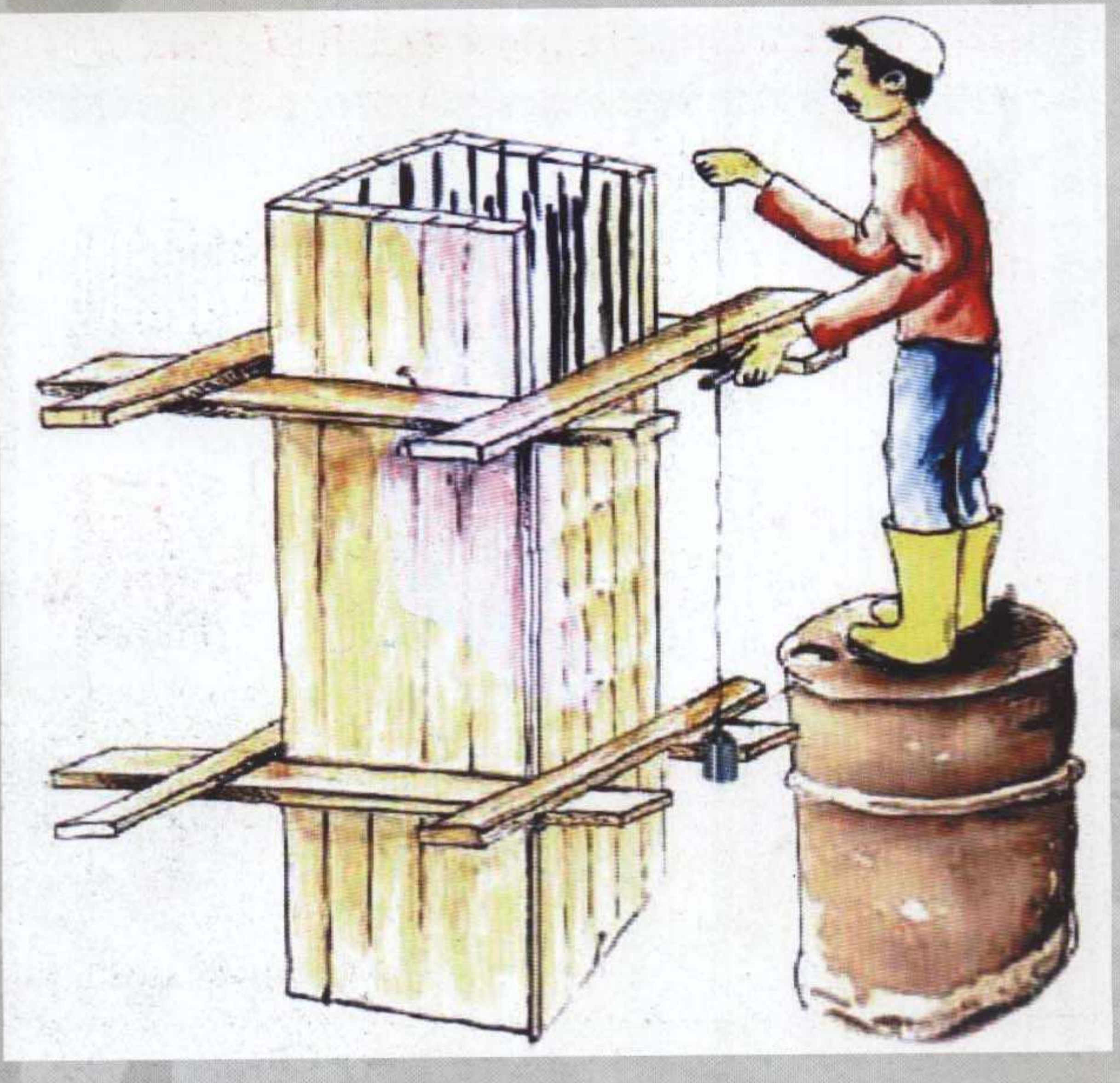
منطقة أشاير عمود من القاعدة أو السقف مع أسياخ التسليح للعمود الجديد يجب الاعتناء بها بالهزاز والطرق بالمطرقة لدمك الخرسانة

يتم وضع بسكوت بين الحديد والشدة تطبيق العمود

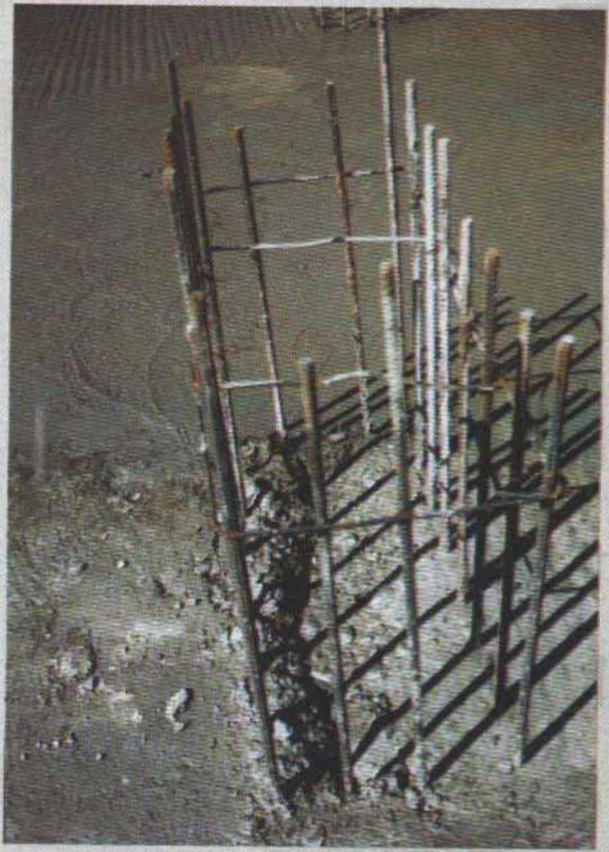
يتم صب العمود على مرتان طالما زاد أحد أبعاده عن 50 سم

نجارة الشدات الخشبية للأعمدة :

1. قبل عمل نجارة الشدات للأعمدة تعاد توقيع محاور الأعمدة باستخدام الخيوط وإسقاط وزنات رأسيه بميزان الخيط والزمبه لتحديد مراكز الأعمدة المسلحة التى سيخطط على أساسها الجوانب الخشبية للأعمدة من واقع لوحه محاور الأعمدة وطبقاً للمقاسات المنصوص عليها بها .
2. يتم عمل 3 من الجوانب الخشبية للأعمدة وتخطيطها فى مواضعها الصحيحة عن طريق القياس الدقيق لأبعاد الأجناب من نقط مراكز الأعمدة ويترك الجانب الرابع (الباب) لإمكانية وضع حديد التسليح ويستعمل البسكوت المصنوع من البلاستيك أو المصبوب فى الموقع من مونة أسمنتية بسمك 2,5 سم من كل جانب من اشائر حديد التسليح حتى يسمح بترك مسافة 2,5 سم بين أشائر الحديد وجوانب الشدة الخشبية تسهل مرور الخرسانة خلالها لعمل طبقه غطاء خرسانى لحديد التسليح لحمايته .
3. وبعد الانتهاء من وضع حديد التسليح يتم قفل الباب (الجانب الرابع للشده) أو يتم التقفيل للباب بارتفاع أقل من الارتفاع الكلى للعمود 2,0 متر مثلاً ويترك الجزء الباقي كباب يتم الصب منه إذا زاد ارتفاع العمود (2,5 متر أو أكثر) حتى لا يحدث انفصال لحبيبات الزلط عن المونه الخرسانية فى حالة صبها من ارتفاع عالى .



1. ويتم تقوية الشدات باستخدام الحطات الموسكى التى تعمل عموديه على اجناب الشدة الخارجية وترتكز على العوارض الممدودة والمثبتة بين القوائم (عروق الموسكى) كما يتم التقوية بالنهايز (عروق خشبية تعمل مائلة بين القوائم لتثبيتها) .
2. كما يتم التأكد من رأسية جوانب الشدة بتسقيط وزنات رأسية بميزان الخيط من الجوانب الداخلية من الحطات العليا للأعمدة على الجوانب الداخلية للحطات الرئيسية السفلى كما بالرسم .



- يجب أن تمتد أشاير العمود بمقدار يعادل 60 مرة قطر حديد التسليح وبما لا يقل عن 1 متر.

- ضرورة وزن الأعمدة قبل وضع حديد التسليح ويراعى أن يتم تقفيل قطاع العمود من ثلاث جهات حتى - 1 متر × 60 سم وما زاد عن ذلك يتم تقفيل العمود من جهة واحدة ويسلم إلى الحداد لوضع حديد التسليح للعمود الجديد وتربيطه بالأشاير.

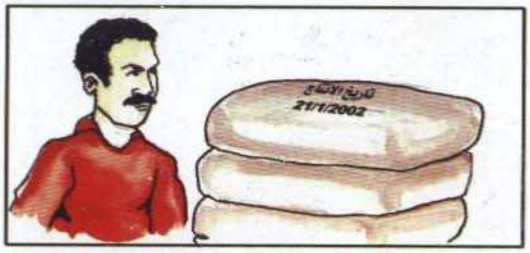
- يراعى استخدام تخانات (بسكويت) لرفع أسياخ الحديد عن الشدة بمقدار لا يقل عن 2,5سم وقد تتم عملية الرفع بواسطة استخدام تخانات من مونة أسمنتية (رمل وأسمنت) مزودة برباط سلك لكى يتم ربطها بالحديد أو باستعمال تخانات بسكوت من البلاستيك تركب على كانات الأعمدة لتعطى غطاء مثالى لحديد التسليح (COVER) = 2,5 سم.

- يراعى أن تكون الحطط العلوية الرئيسية قوية وموزونة جيداً قبل البدء فى تقفيل الأعمدة.

- يراعى عمل نجارة شدة السلم مع الأعمدة وتسليحها ثم الصب على المستويات المطلوبة مع الأعمدة.

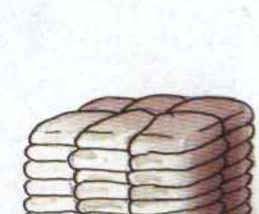
اختبار جودة وصلاحية مواد البناء (التشوينات) :
أولاً : الأسمنت :

- التأكد من صلاحية الأسمنت للاستخدام بواسطة التأكد من عدم مرور أكثر من شهر ونصف على تاريخ إنتاج الأسمنت.

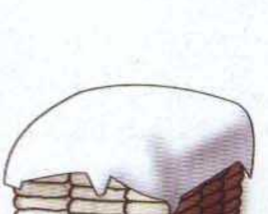


تأكد من تاريخ الإنتاج

1. يراعى التأكيد على جودة تشوين الأسمنت فوق طبالى خشبية وذلك لتفادى ملامسة شكائر الأسمنت للتربة وتأثرها بالرطوبة الأرضية التى قد تؤدى إلى شك جزء كبير من الأسمنت قبل الاستعمال وأثناء التخزين.

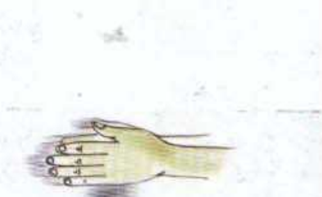


تخزين خطأ

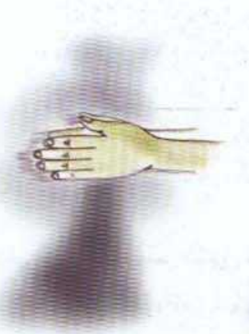


تخزين ممتاز

- يجب اختبار نعومة الأسمنت عن طريق أخذ حفنة (عينة) من الأسمنت وفركها بين اليدين للتأكد من نعومة الأسمنت وعدم وجود حبيبات خشنة به (أسمنت شاكك) ويجب رفض الأسمنت الذى به حبيبات خشنة.

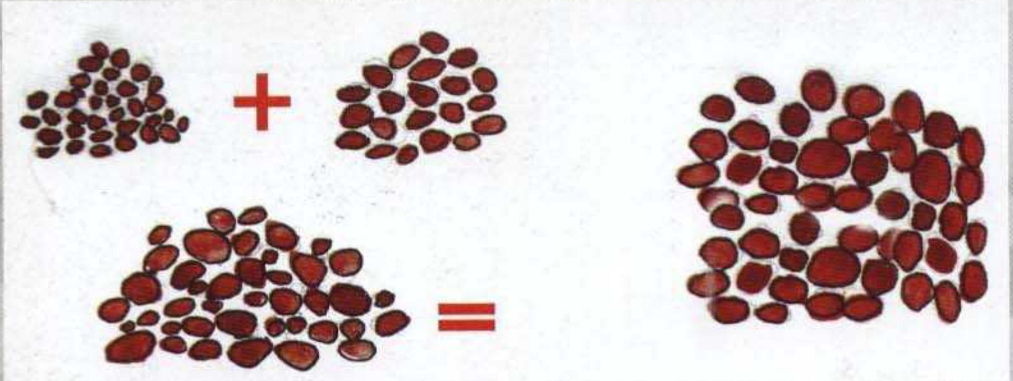


أسمنت غير صالح
(مُحصّول)



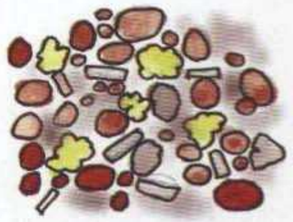
أسمنت فائق النعومة

ثانياً : الزلط

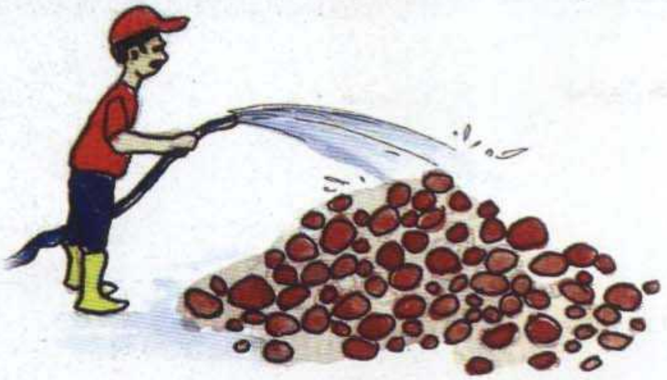


خرسانة قوية من
حجمين من الزلط

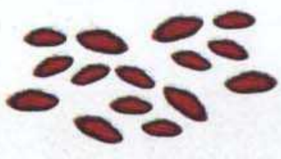
١- يجب اختيار نوعية متدرجة من الزلط . (تحتوى على الأقل على مقاسين مختلفين لحبيبات الزلط مقاس صغيرة مقاس كبير) لأن استعمال مقاسين من الركام يؤدى إلى تداخل الحبيبات الصغيرة للزلط عند الخلط فى المسافات البينية بين الحبيبات الكبيرة مما يؤدى إلى تقليل المسافات بين الزلط التى سيشغلها عجينة الأسمنت والرمل والماء مما يؤدى إلى تقليل حدوث التعشيش والانفصال الحبيبى وإلى توفير الأسمنت بالخلطة وجودة تماسك الخلطة للحصول على خرسانة كثيفة بنسبة أقل من الفراغات .



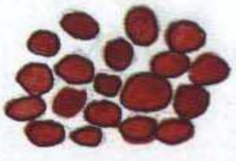
بعض الشوائب التى تكون موجودة
بالزلط ويجب التخلص منها



زلط ملتصق به اتربة لابد من غسله

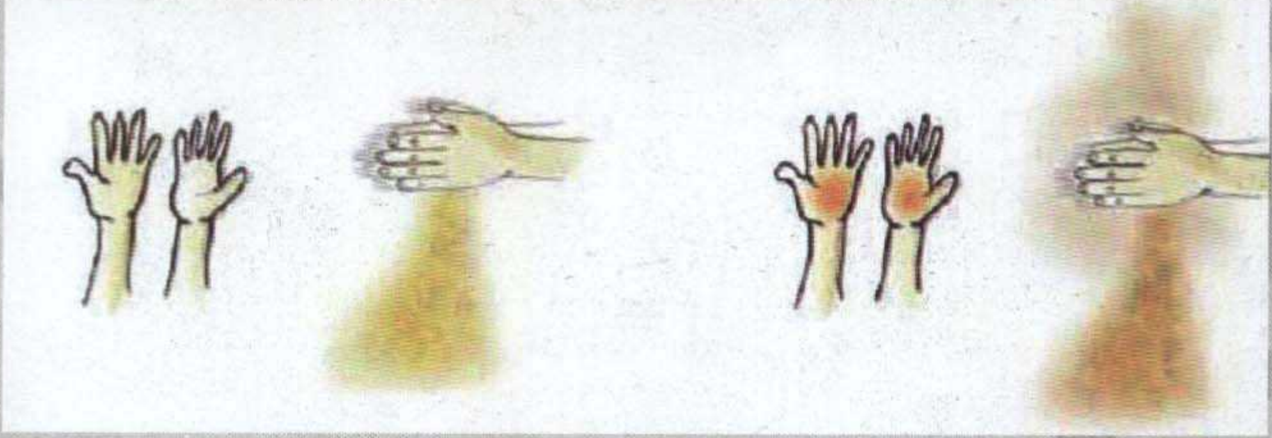


زلط مرفوض

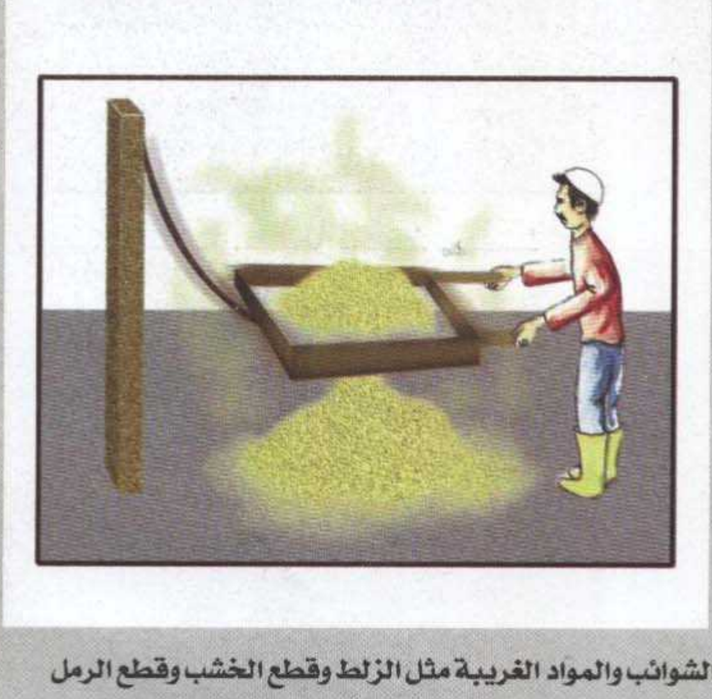


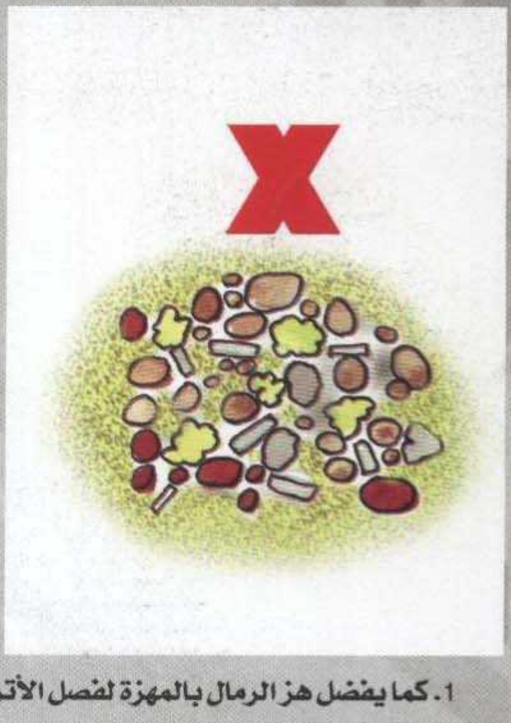
زلط مقبول

ثالثاً : الرمل



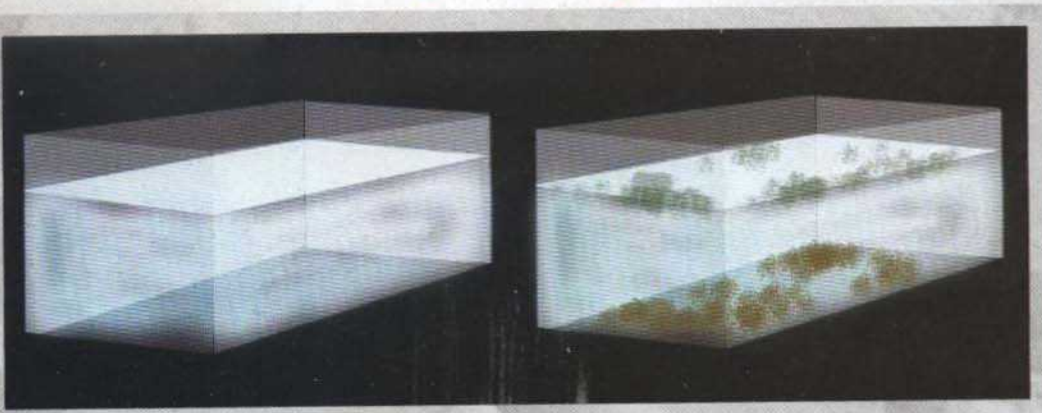
اختبار الرمل : يجب أولاً اختبار خشونة الرمل ونظافته من حبيبات الطفلة والطين ويفضل استعمال الرمل الخشن الأصفر الذى يصدر صوت خشناً عند فركه باليدين وبعد ذلك عند التصفيق باليدين لا تصدر عنه غبار أتربة كثيرة ولا يترك أثار بلون أحمر من الطفلة أو بلون بنى من بقايا حبيبات الطين ، وعموماً يستبعد الرمل الناعم أو الكثير الأتربة والرمل الذى توجد به أثار الطفلة أو حبيبات الطين .





1. كما يفضل هز الرمال بالمهزة لفصل الأتربة والشوائب والمواد الغريبة مثل الزلط وقطع الخشب وقطع الرمل المتكلس (الفلنشه) والطفلة أو أجزاء الطين المتكتلة .

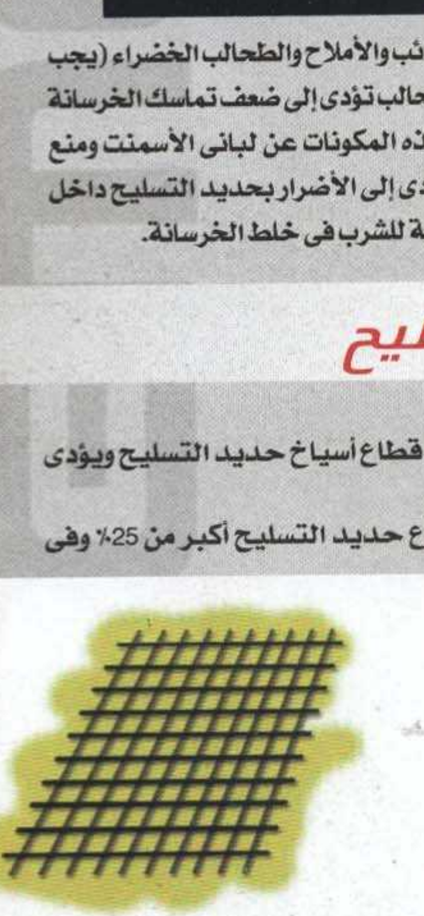
رابعاً : المياه

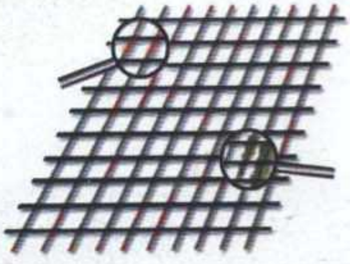


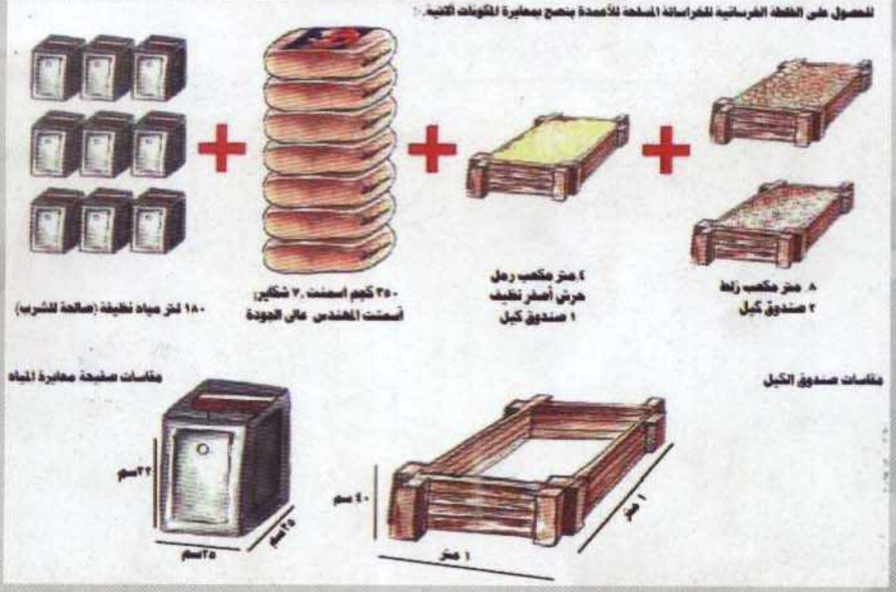
يراعى اختبار مياه الخلط للخرسانة التى يجب أن تكون مياه نظيفة خالية من الشوائب والأملاح والطحالب الخضراء (يجب تجنب استخدام مياه المصارف والترع) لأن وجود الشوائب من حبيبات الطين والطحالب تؤدى إلى ضعف تماسك الخرسانة (ضعف قوة ربط حبيبات الأسمنت لمكونات الخرسانة حيث تعمل على عزل هذه المكونات عن لبانى الأسمنت ومنع الارتباط الجيد بينها) كما أن الأملاح التى توجد بالماء (مثل المياه العسرة) يؤدى إلى الأضرار بحديد التسليح داخل الخرسانة ويعجل بحدوث الصدأ ، وعموماً ينصح بعدم استعمال المياه الغير صالحة للشرب فى خلط الخرسانة.

خامساً - حديد التسليح

- يراعى أن يكون حديد التسليح نظيفاً وخالياً من أثار الصدأ الذى يَضعف قطاع أسياخ حديد التسليح ويؤدى إلى نقص وإضعاف مقاومتها وتحملها لأحمال الشد .
- تستبعد أسياخ حديد التسليح التى يكون نسبة الصدأ الموجودة بقطاع حديد التسليح أكبر من 25٪ وفى حالة أن قلت هذه النسبة عن 25٪ لا يتم استبعاد الحديد بل يتم تنظيفه ميكانيكياً بالرماله أو الفرشاة السلك والصنفرة الحدادى .
- كما يراعى أيضاً أن يكون سطح أسياخ حديد التسلح نظيفاً وخالياً تماماً من أثار الشحوم والزيوت المعدنية مثل الجاز وما شابهه لأن وجود مثل هذه الشحوم يؤدى إلى منع التصاق حديد التسليح وعزله عن الخرسانة .
- ولذا يجب الاعتناء بتخزين وتشوين حديد التسليح فى مكان بعيد عن مصادر هذه الشحوم فى مواقع التنفيذ مثل خلاطات الخرسانة وورش المعدات الموجودة فى المواقع الكبيرة .







للحصول على الخلطة الخرسانية للخرسانة المسلحة للأعمدة ينصح بمعايرة المكونات الآتية :

٨ متر مكعب زلط
٢ صندوق كيل
٤ متر مكعب رمل
حرش أصفر نظيف
١ صندوق كيل
٣٥٠ كجم اسمنت ،٧ شكاير،
أسمنت المهندس عالى الجودة
١٨٠ لتر مياه نظيفة (صالحة للشرب)
مقاسات صندوق الكيل
مقاسات صفيحة معايرة المياه
٣٢سم
٢٥سم
٢٥سم
٤٠ سم
١ متر
١ متر

يجب الاهتمام بمعايرة مكونات الخرسانة وبالأخص فى حالة الخلط اليدوى :

1. ويستخدم فى معايرة الزلط والرمال أنواع عديدة من صناديق الكيل التى تختلف فى سعتها ومقاساتها وأكثرها شيوعاً صندوق كيل بمقاسات طول 1 متر × عرض 1 متر × ارتفاع 0,4 متر (4 ألواح خشب لاتزانه 10 سم) .

2. كما تتم معايرة صفيحة مياه قياسية لقياس 20 لتر مياه مثلاً :

اذا كان طول وعرض الصفيحة = 25 سم يتم تعليم الارتفاع 32 سم وثقب الجوانب الأربعة من الصفيحة على هذا الارتفاع حتى لا تستوعب الصفيحة مياه أكثر من هذا الأرتفاع ويفيض الزيادة من الماء من الثقوب فلا تستوعب الصفيحة المعايرة أكثر من 20 لتر مياه .

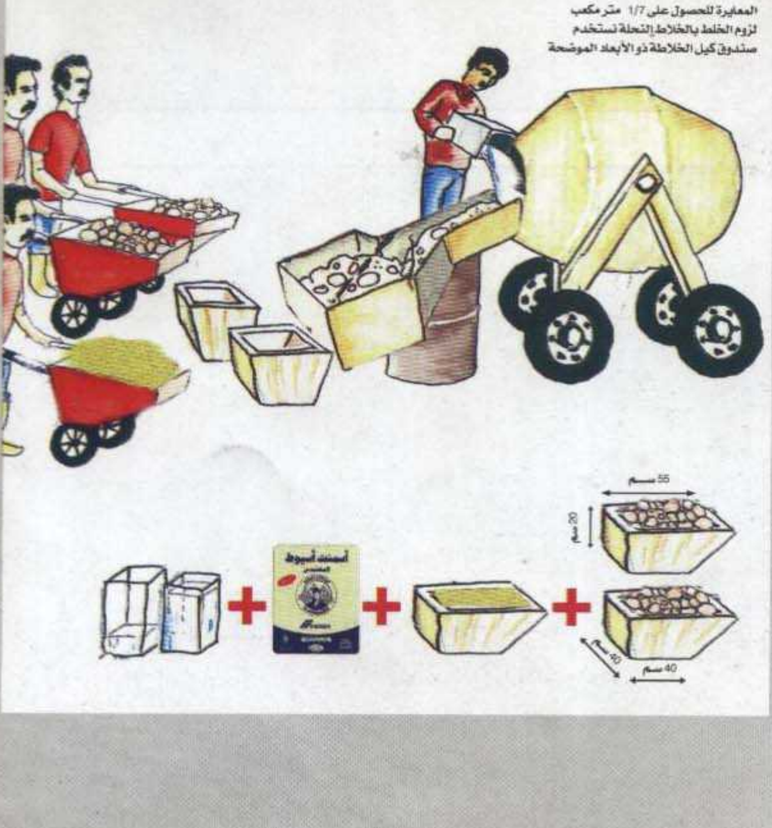
3. وتتم المعايرة باستخدام 7 شكائر أسمنت المهندس مع 180 لتر مياه (عدد 9 صفائح قياسية مياه) مع 2 صندوق عيار ممسوح من الزلط و1 صندوق عيار ممسوح الرمل كما بالرسم للحصول على 1 متر مكعب خرسانة عادية .

فى حالة الخلط الميكانيكى للخرسانة باستخدام الخلاطه النحلة :

1. تتم معايرة الرمل والزلط باستخدام صناديق الكيل الخاصة بالخلاطه أن وجدت أو يتم المعايرة بعمل صندوق الكيل المقترح بالرسم ومقاساته الداخلية كما بالرسم .

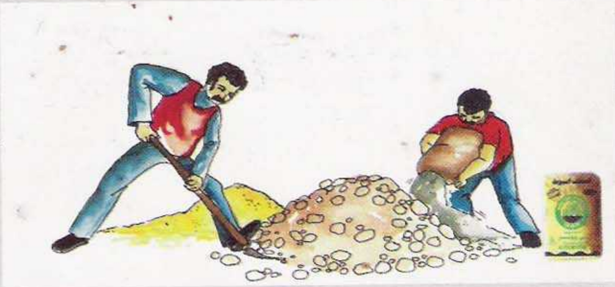
2. كما تستعمل صفيحة المياه المعايرة لاستيعاب 20 متر مياه (كما هو مذكور بالمعايرة بالخلط اليدوى) .

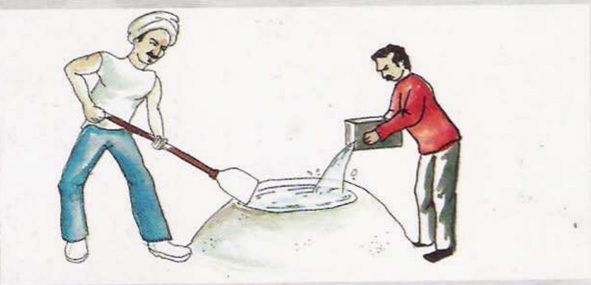
3. يلاحظ استعمال شيكارة أسمنت أسيوط المهندس و25 لتر مياه (1.25صفيحة قياسية) مع 2 صندوق عيار ممسوح من الزلط و1 صندوق عيار ممسوح الرمل طبقاً للعيار المنصوص عليه بالرسم للحصول على 7/1 متر مكعب خرسانة فى القلبة الواحدة.



المعايرة للحصول على 1/7 متر مكعب لزوم الخلط بالخلاط النحلة نستخدم صندوق كيل الخلاطة ذو الأبعاد الموضحة

55 سم
20 سم
40 سم
40 سم
أسمنت أسيوط





الخلط اليدوى للخرسانة (المحراث) :

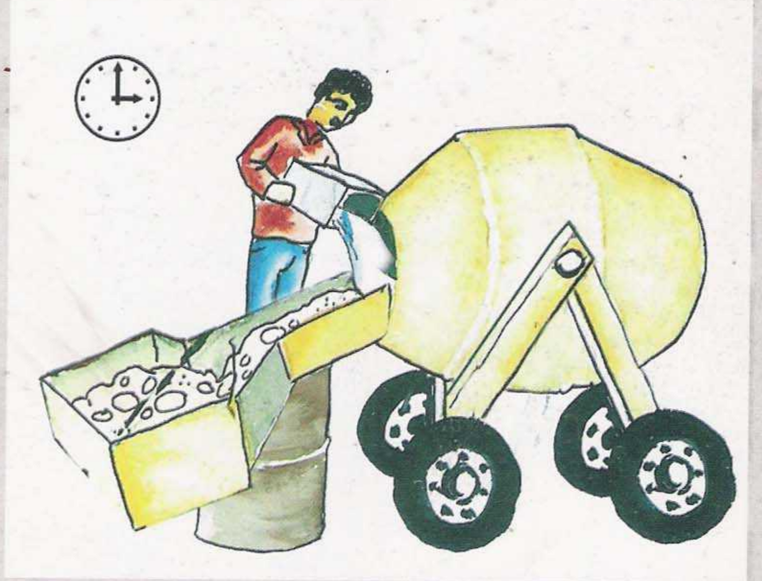
1. يتم خلط المكونات الجافة للخرسانة (الأسمنت والزلط والرمل) بحرثها وتقليبها حرثتين على الناشف على الأقل بدون اضافة الماء حتي يتجانس قوام الخليط ويتم توزيع الأسمنت على الزلط والرمل توزيعاً جيداً .
2. ثم يتم إضافة الماء تدريجياً إلى الخليط الجاف المتجانس للأسمنت والرمل والزلط وحرث وتقليب الخليط 3 مرات على الأقل للوصول إلى الخليط المتجانس اللون والقوام للخرسانة .
3. يراعى أن يتم الخلط والحرث اليدوى للخرسانة على سطح نظيف خالى من الأتربة ويفضل ان تعمل خصيصاً طبلية خرسانية من خرسانة عادية بسمك 5 سمك ويتم درعها وتسويتها جيداً حتى يتم خلط الخرسانة عليها.

الحرث اليدوى يتم على مرحلتين :

1) يتم عمل حرثتين على الناشف (بدون اضافة أى مياه إلى الخليط) .

2) يتم اضافة المياه تدريجياً ثم يتم عمل ثلاث حرثات على الأقل للحصول على خرسانة متجانسة القوام .

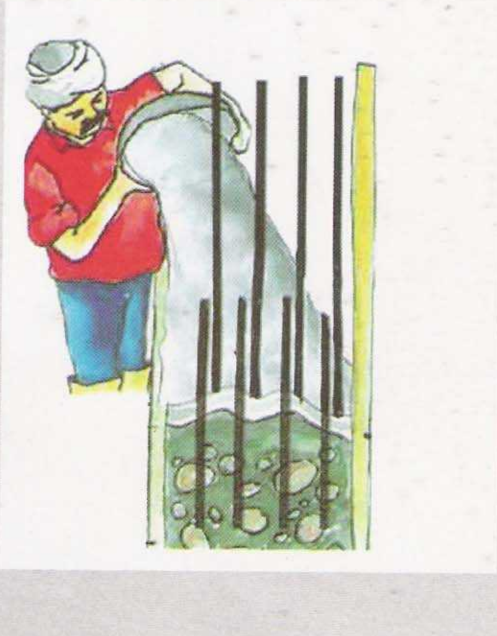
• يراعى عند تعبئة القروانة من خرسانة على الأرض أن تكون الأرضية نظيفة تماماً وخالية من الأتربة أو الطين ويفضل أن يُخلط الصندوق (مكيال الزلط والرمل والأسمنت والمياه) على طبلية خرسانية مصبوبة من قبل الخلط .

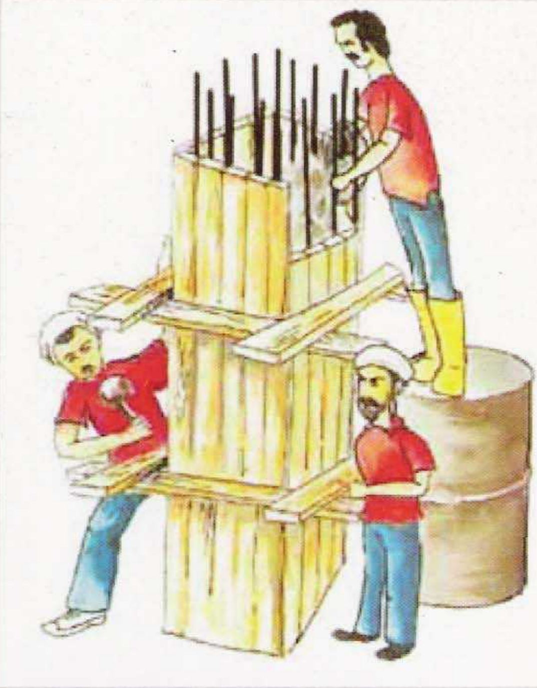


الخلط الميكانيكى للخرسانة :

1. يتم خلط المكونات الجافة للخرسانة (الأسمنت والزلط والرمل) لمدة 4/1 دقيقة على الأقل (4 أو 5 لفات للخلاطه) بدون اضافة الماء حتى يتجانس قوام الخليط ويتم توزيع الأسمنت على الزلط والرمل توزيعاً جيداً .
2. ثم يضاف الماء ويستكمل الخلط لمدة 4/3 دقيقة بعد اضافة الماء لتصل مدة الخلط الكلية إلى 1 دقيقة كاملة على الأقل حتى يمكن الوصول إلي القوام واللون المتجانسين للخرسانة .

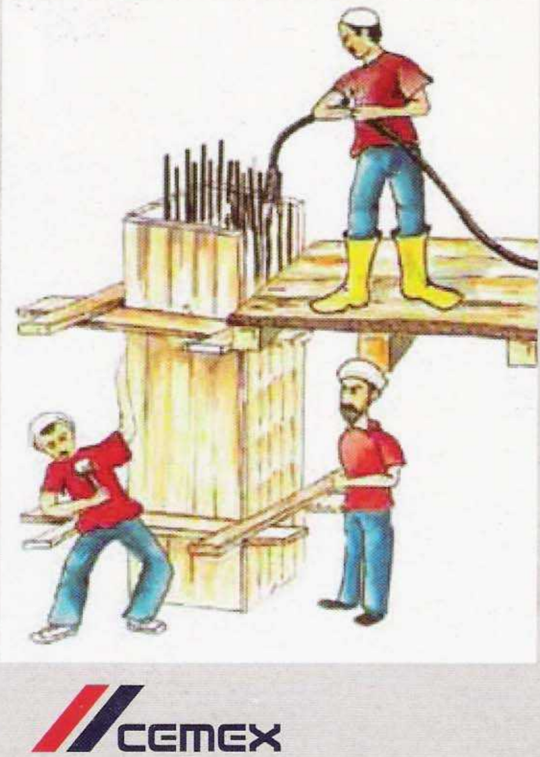
• قبل البدء بالصب لخرسانة الأعمدة يتم صب لبانى أسمنت خشن مكون من نسبة كبيرة من أسمنت المهندس والرمل والماء فى قاعدة الشدة بارتفاع 5 سم حتى تقوم طبقة اللبانى بربط سطح الخرسانة أسفل الأعمدة بخرسانة الأعمدة الجديدة وأيضاً تقوم هذه الطبقة اللينة من المونه بمنع حدوث التعشيش الناتج عن انفصال حبيبات الزلط حيث يقوم اللبانى بإحاطة حبيبات الزلط ولصقها ببعضها جيداً .





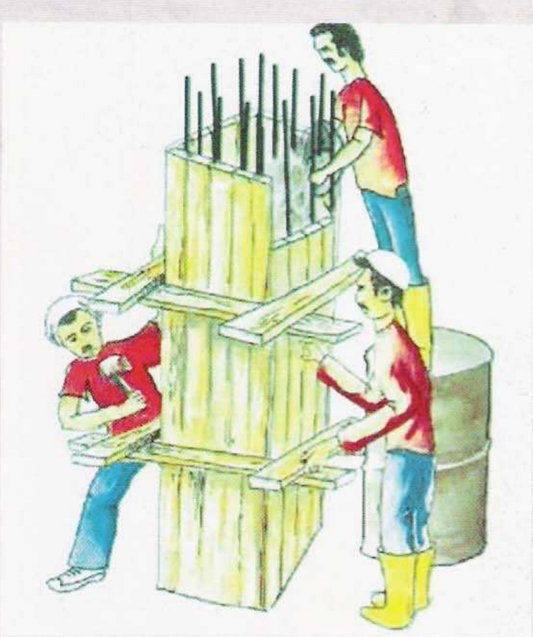
يراعى أثناء الصب الاهتمام بدمك الخرسانة :

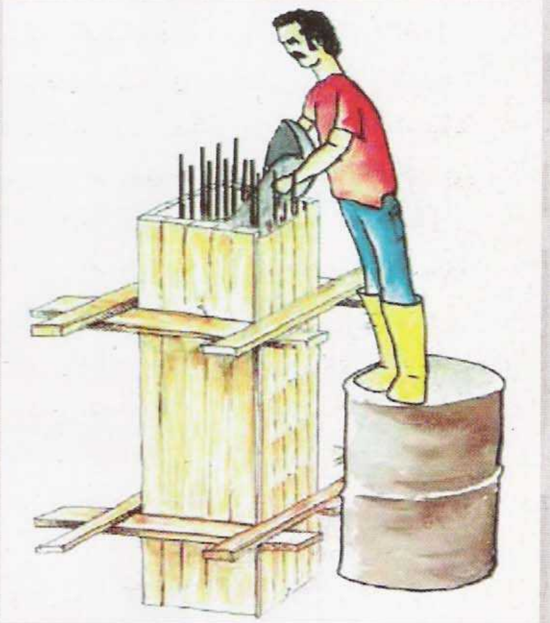
1. الدمك اليدوى : يتم باستخدام قطعه من عرق سيخ غليظ من حديد التسليح يتم غزغزه الخرسانة الطرية به داخل الشدات والطرق باستخدام المطرقة على جوانب الشدة حتى تظهر أثار اللباني من بين ألواح خشب الشدة .
2. الدمك الميكانيكى : ويتم باستخدام زمبه الهزاز الميكانيكى داخل الخرسانة اللدنه لمدة مناسبة إلى أن تبدأ فقاقيع الهواء بالظهور على سطح الخرسانات ويتم رفع الزمبه ونقلها إلى موضع أخر بالخرسانة عندما تتوقف فقاعات الهواء عن الظهور على سطح الخرسانة (حتى لا يحدث انفصال لحبيبات الزلط عن الخرسانة نتيجة زيادة الهز التى تؤدى إلى صعود اللبانى إلى أعلى وهبوط حبيبات الزلط إلى أسفل فيحدث التعشيش) .
3. يراعى عدم هز أو رجرجة حديد التسليح للأعمدة باليد أو بالهزاز حيث تكون الطبقات السفلى من خرسانة العمود قد اقتربت من الشك مما يؤدى حتماً إلى تفريغ الخرسانة حول الحديد وحدوث التعشيش بالطبقات السفلية وأضعاف الخرسانة وتكسيرها بعد أن قاربت على الشك والتصلب .



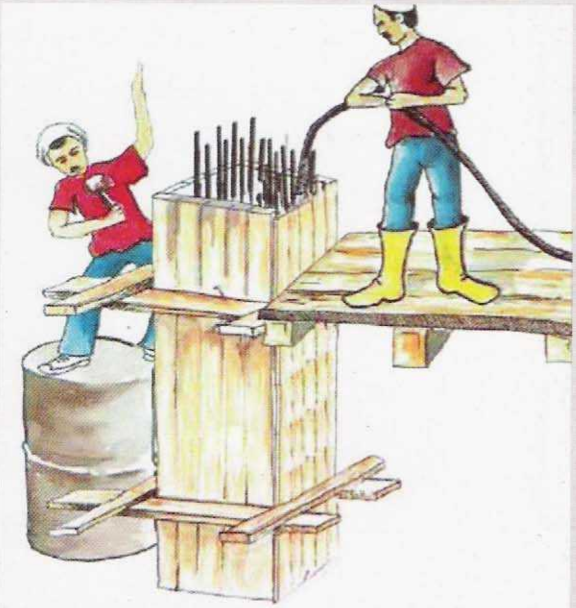
- يتم صب الخرسانة فى الأماكن المخصصة لها داخل شدات الأعمدة ويراعى أثناء الصب عدم رمي الخرسانة من ارتفاع عالى (أى عدم رمي الخرسانة من فوق الكتف بالقراونه) بل يجب قدر الإمكان رمى الخرسانة من ارتفاع منخفض حتى لا يحدث انفصال حبيبى للزلط الثقيل عن باقى مكونات الخرسانة اللدنه.

- يفضل صب الأعمدة على مرتين حتى نقلل من احتمال حدوث انفصال لحبيبات الزلط عن الخرسانة واحتمال حدوث تكريش فى شدة الأعمدة أى يتم الصب إلى منتصف الارتفاع مع الهز والدمك الجيد للخرسانة المصبوبة إلى نصف ارتفاع الشدة والانتقال إلي عمود أخر يليه ثم العودة واستئناف الصب فى العمود بعد مدة لا تزيد عن الساعة (أى قبل تمام الشك الابتدائى للخرسانة) الذى تم صبه قبل التوقف.

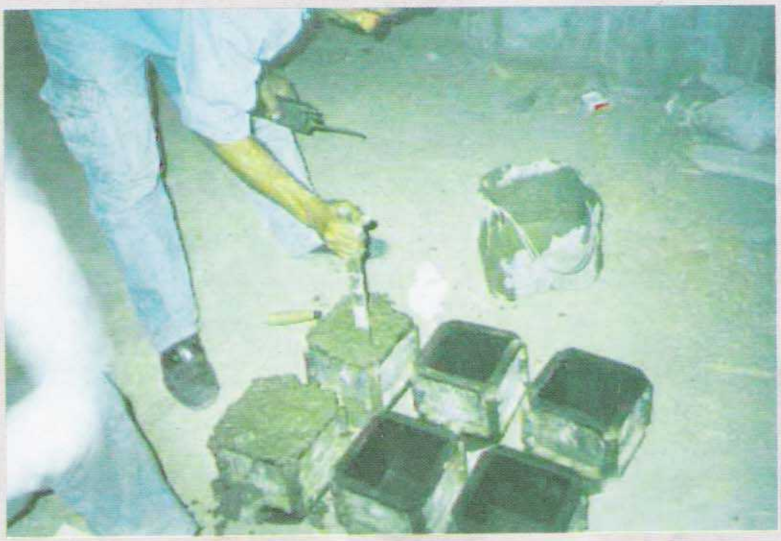




1. يتم تقفيل الباب الأخير للعمود وصب ودمك الخرسانة يدوياً بالطرق بالمطرقة على جوانب الشدة أو ميكانيكياً بالهزاز إلي كامل ارتفاع الشدة.



1. يراعى عند الارتفاع بمنسوب الصب للخرسانة عدم إنزال زمبه الهزاز إلى الحطات السفلي التى سبق هزها حتى لا يحدث انفصال حبيبى نتيجة الدمك الزائد.



يتم أخذ عينات من الخرسانة لعمل اختبارات مقاومة الضغط (تكسير مكعبات) :

1. يتم اعداد المكعبات الحديدية بمقاسات 15×15×15 سم والتأكد من نظافتها وخلوها من بقايا الخرسانة. ثم يتم دهان سطحها باستخدام زيت معدنى حتى لا تلتصق بها الخرسانة عند شكها وتصلدها.

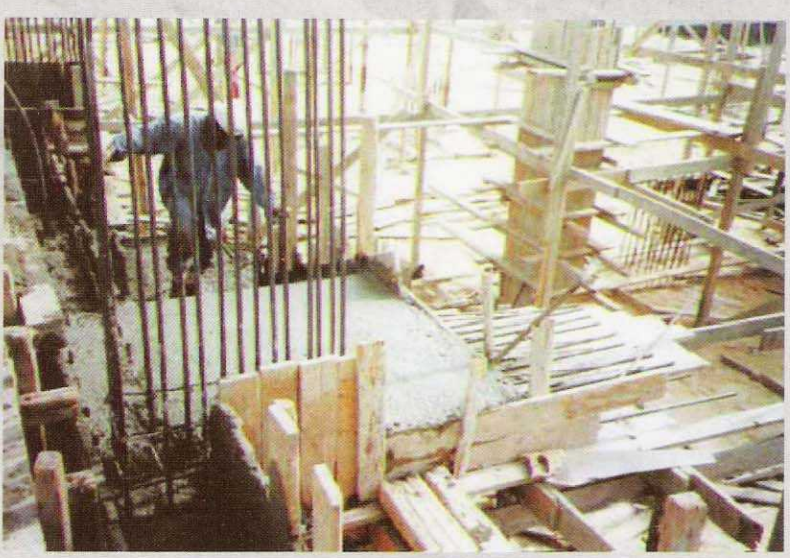
2. يراعى عدم ملئ المكعبات على مره واحده ولكن يتم ملء المكعب على ثلاث طبقات بارتفاع 5 سم للطبقة الواحدة مع دمك الطبقة بواسطة غزغزتها 25 مرة باستخدام قضيب الدمك القياسى الذى يجب أن ينفذ على كامل سمك الطبقة الواحدة 5 سم ، ثم يستكمل ملى الطبقات التالية الثانية والثالثة بنفس سمك الطبقة الأولى 5سم ودمكها باستخدام قضيب الدمك 25 مره كما فى الطبقة الأولى ويجب الأخذ فى الاعتبار عدم نفاذ قضيب الدمك للطبقة السابقة.

3. يتم تسوية سطح الخرسانة بكامل ارتفاع المكعب باستخدام المسطرين أو المحارة لإزالة الزيادات بعد الانتهاء من دمك الطبقة الثالثة ثم يتم تغطية سطح الخرسانة للمكعب بغطاء المكعب من الصاج ووضع ثقل عليه حتى لا تسهل حركته وتنقل المكعبات (بحرص) لتوضع في مكان مظلل رطب.

4. بعد مضى اليوم الأول (24ساعة) على أخذ العينة وتمام شكها يتم فك المكعبات الحديدية وإخراج مكعبات الخرسانة من داخلها ثم تغمر فى حوض أو برميل به ماء نظيف حتى تحين مواعيد تكسيرها المختلفة بعد 3 و7 و 28 يوم حيث يتم إخراجها من الماء وتجفيف سطحها قبل وضعها فى ماكينة التكسير.

- سكة طبلية لصب الأعمدة من أعلى باستخدام البراويطه النتيجة غير جيدة لحدوث تعشيش بأسفل العمود وتكريش بالشدة نتيجة لصبه من ارتفاع عال.

- يراعى تنفيذ صب القلبه الأولى وبسطه نصف الدور من السلم مع صب الأعمدة ووضع مواسير الكهرباء قبل الصب.



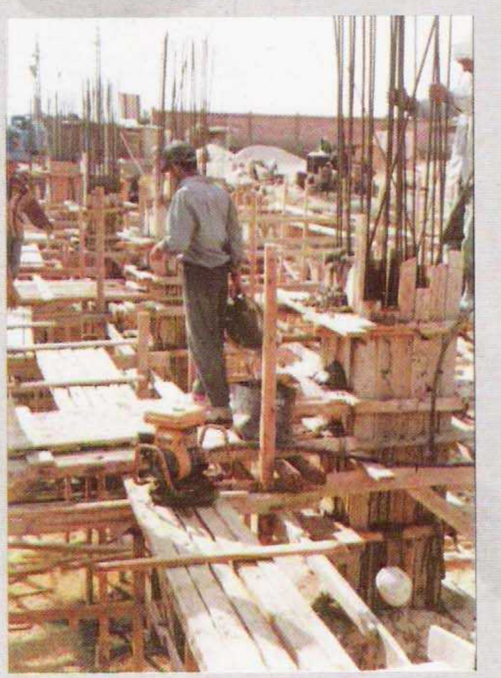
- سكة طبلية لصب الأعمدة من أعلى نقطة باستخدام البراويطه النتيجة غير جيدة لحدوث تعشيش بأسفل العمود نتيجة حدوث انفصال لحبيبات الزلط عن المونه الخرسانة نتيجة الصب من أعلى نقطة بدون باب للشدة وحدوث تكريش بالشدة.

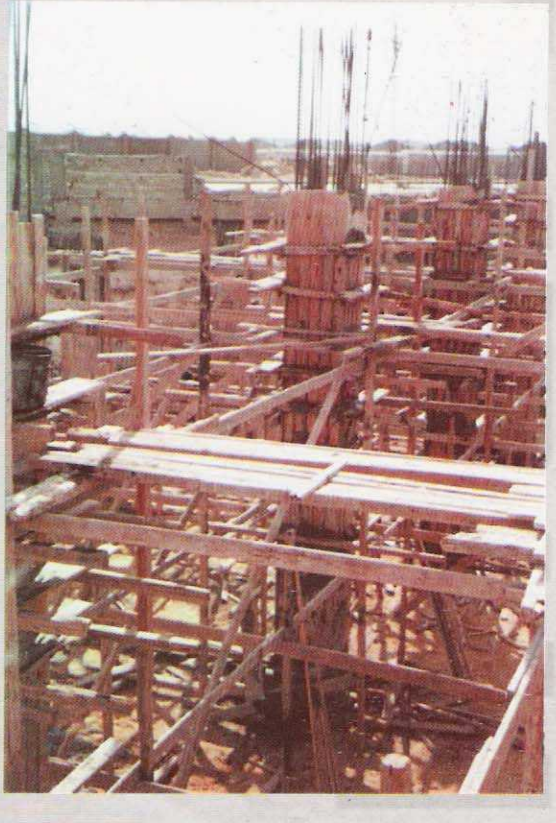
- الصورة توضح صب الأعمدة بواسطة المضخة مع تقليل سرعة الخرسانة حتى لا تؤثر على الشدة التى يجب أن تتم تقويتها جيداً لكى تستطيع تحمل قوة اندفاع الخرسانة.

- يراعى ترك أنبوب المضخة داخل العمود دون أى مساعدة يدوية .

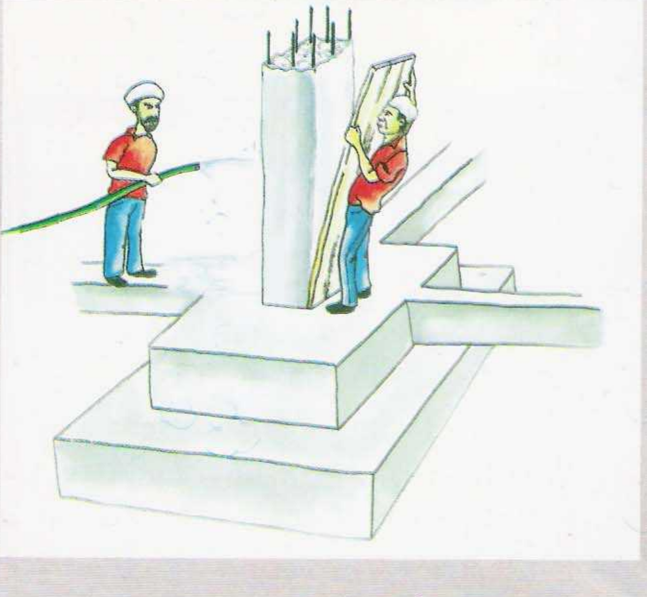
- الشكل يوضح الشدة الخشبية لعمود مع عمل سكة للطبلية للصب من خشب البنطى مع مراعاة تأمين وتقوية السكة جيداً لتجنب حدوث إصابات للعمال أو انقلاب البراويطة .

- خطأ فادح هز اشاير الأعمدة اثناء الصب ويجب استخدام الهزاز بدلاً من هز الأشاير مع الخبط الخفيف على أجناب الأعمدة مكان الصب وذلك حتى نتجنب انفصال حديد العمود عن الأشاير.

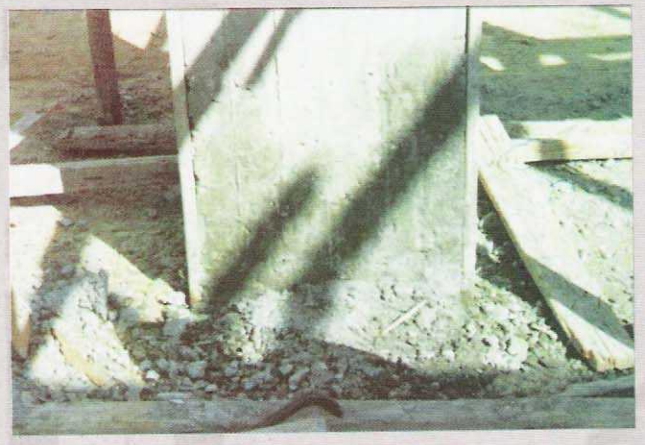




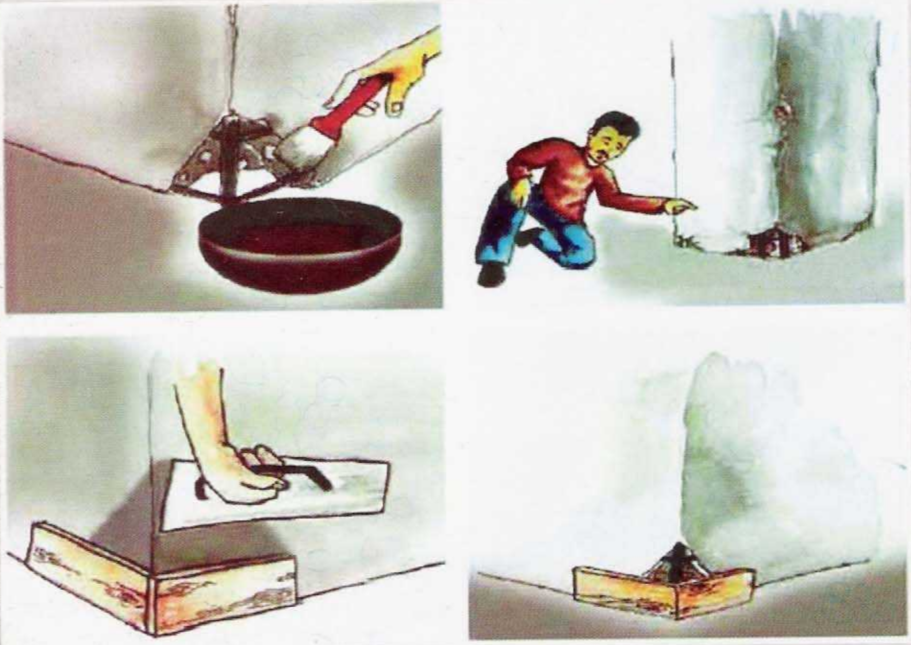
- تكريش بعمود ارتفاعه 6 متر نتيجة صبه على مره واحدة بكامل الارتفاع كما يحدث أيضاً تعشيش فى أسفل العمود بسبب انفصال حبيبات الزلط الثقيلة عن مونة الخرسانة .



1. يجب الاهتمام بمعالجة الخرسانة بالاستمرار فى رشها بالمياه لمدة أسبوع على الأقل ابتداء من الليلة التالية للصب (مرتين يومياً مرة قبل شروق الشمس ومرة بعد غروب الشمس) أو الحل الأفضل وهو المعالجة للخرسانة عن طريق تغطية سطح الخرسانة بالخيش المبلل بالماء والاستمرار فى رشه للإبقاء عليه رطباً لمدة أسبوع كامل ابتداء من تمام الشك الابتدائى للخرسانة وذلك حتى تزداد قوة الخرسانة وترتفع كفاءتها وقدرتها على تحمل أحمال الضغط نتيجة قيام المياه المستعملة بالمعالجة بترطيب سطح الخرسانة ومنع تبخر جزيئات الماء المحبوس داخل الخرسانة فتبقى داخل القطاع الخرسانى وتكمل التفاعل مع البقية الغير متفاعلة من جزيئات الأسمنت داخل القطاع فتؤدى إلى استمرار اضافة قوة وصلابة جديدة للخرسانة كما أنها تمنع حدوث الشروخ الشعرية على سطح الخرسانة والتي قد تحدث أيضاً بسبب تبخر المياه المحبوسة من داخل القطاع الخرسانى .
2. للحصول على أفضل النتائج لشكل الخرسانات بعد فك الشدات ينصح برش الشدات بالماء وقبل الفك بيوم وأيضاً قبل الفك مباشرة حتى تسهل انفصال ألواح خشب الشدات عن سطح الخرسانات .



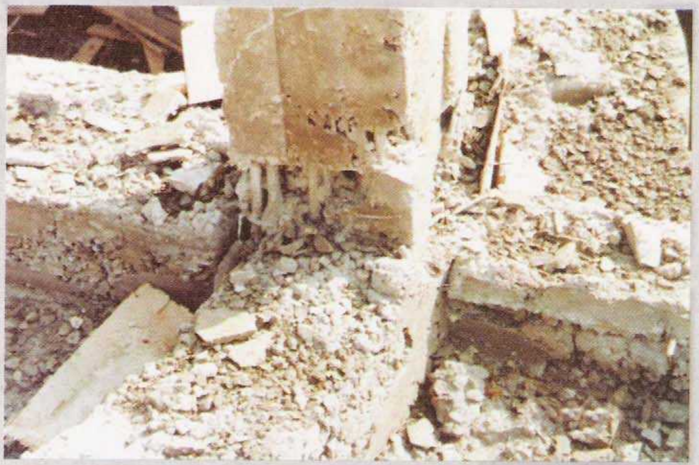
- الصورة توضح تعشيش فى أسفل العمود فى منطقة التقاء أشاير وحديد تسليح العمود وهو مكان عادة ما يحدث به تعشيش نتيجة كثافة حديد التسليح فى تلك المنطقة.



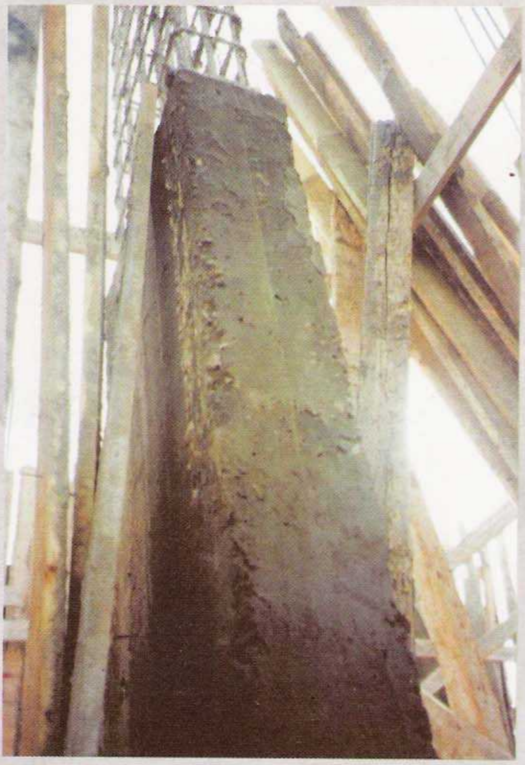
- ومن أهم عيوب الصب فى الأعمدة حدوث تعشيش بقاعدة العمود كما فى الصورة ويظهر بالصورة وجود حبيبات زلط سائبه بمونه رابطه ضعيفة بينها أو بدون مونه وأسياخ حديد التسليح الأشاير والأسياخ الحديدية المكشوفة.

خطوات ترميم ومعالجة التعشيش:

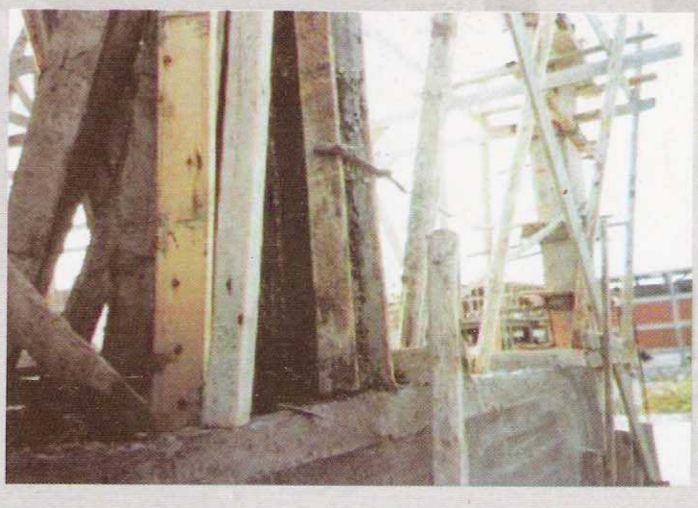
1. تكسير وإزالة حبيبات الزلط السائبه أو ضعيفة الارتباط للوصول إلى سطح الخرسانة الجيدة (سطح خشن به حبيبات زلط بارزه وقوية الارتباط بسطح الخرسانة أسفلها) ويتم رش سطح الخرسانة الذى سيتم ترميمه بالماء وتشبيعه تمهيداً لاستقبال المونه.
2. يتم تحضير لبانى أسمنت غنى (بخلط نسبه كبيرة من الأسمنت بالماء) ثم يتم دهان السطح الرطب المراد ترميمه باللبانى ليكون طبقه رابطه بين مونه الترميم وسطح الخرسانة القديم.
3. يتم عمل مونه الترميم من نسبة كبيرة من أسمنت المهندس ويتم خلطها بالرمال النظيفة والزلط الرفيع جداً (زلط الفلاتر وقطره من 2 مم إلى 8 مم) نسبة الزلط إلى الرمال (2 : 1 بالحجم) وبعد الخلط الجاف والتقليب الجيد للمونة الجافة يتم إضافة الماء تدريجياً للوصول إلى القوام المناسب لمونه الترميم.
4. يتم عمل جانبين شده صغيرين ثم يتم وضع وصب مونة الترميم داخل الشدة ويتم تسويتها بالمحارة.



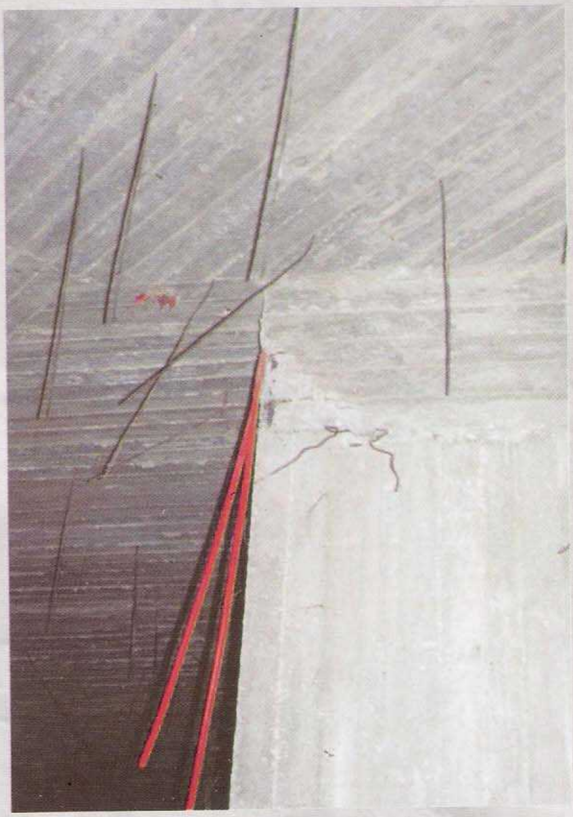
- تعشيش بالأعمدة عند منطقة رباط الأشائر (أهم منطقة بالعمود لأن فيها يتم نقل الأحمال من العمود إلى أشائر العمود فى الدور الذى أسفله) ، سوء مصنعية نجار المسلح وحداد المسلح ومصنعية الصب أيضاً .



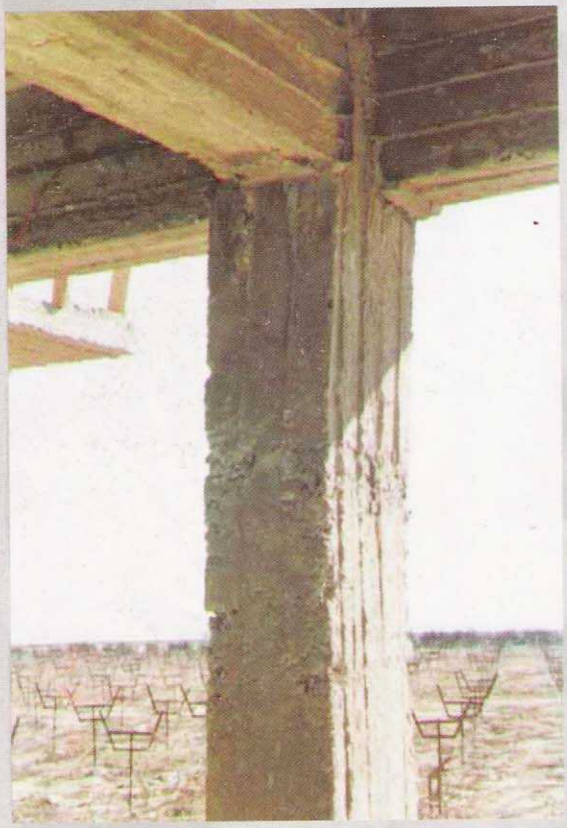
- حدوث كسر سوك العمود عند المنتصف بسبب سوء مصنعية فك الشدات نتيجة عدم رش الشدة بالماء قبل الفك أو الفك قبل الميعاد المناسب (24 ساعة صيفا و 48 ساعة شتاء) .



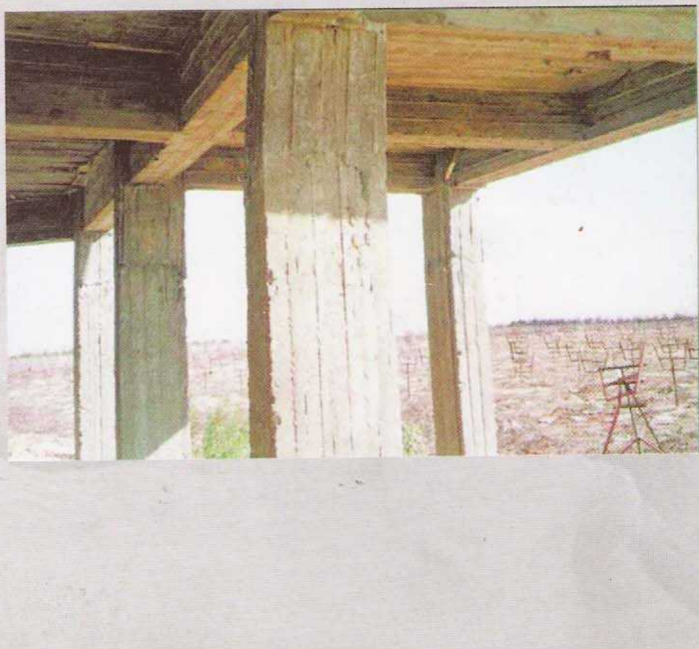
- حدوث تعشيش فى منطقة وسط العمود بسبب نقص دمك العمود يجب أن يتم ترميمها بعد عمل جانبى شدة يمكن على أساسهما تسوية سطح الترميم .



- عند عمل أسقف مستعارة (أسقف الشبك المُمدد) يجب الاستعداد لها من البداية بوضع أسياخ حديد بقطر 6 - 8 - 10 مم حسب التصميم لتحميل الشبك الممدد عليه بدلا من وضع تلك الأسياخ بواسطة (الدقاق) بعمل فتحات فى السقف التى لابد من عملها أكبر من قطر أسياخ الحديد وبالتالى تدخل الرطوبة إلى حديد تسليح السقف.



- وجود ميل بالعمود يؤدى إلى عدم نقل الأحمال رأسياً بصورة صحيحة وتولد قوى الشد فى الجانب الخارجى للعمود (عكس الميل).



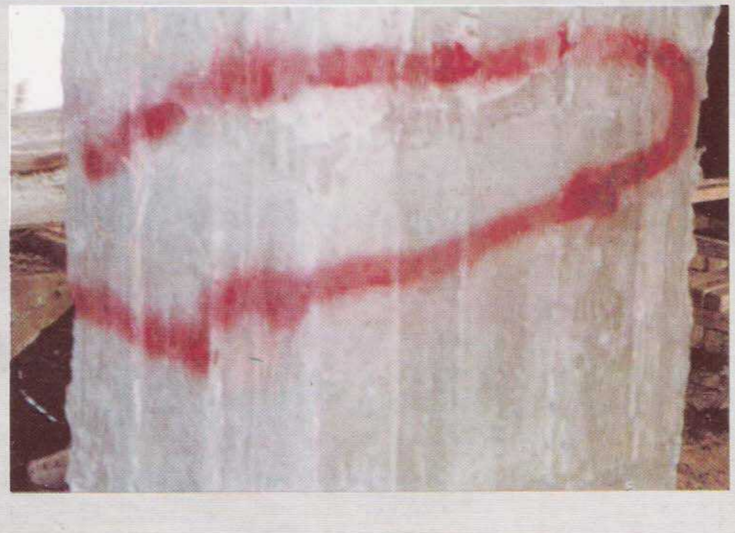
- حدوث ميل فى رقبة الأعمدة المصبوبة مع السقف نتيجة تحرك كل الشدة بسبب عدم التقوية الجيدة للسقف.

- **معالجة خاطئة لمنطقة تعشيش بالعمود ويلاحظ اتباع المواصفات**

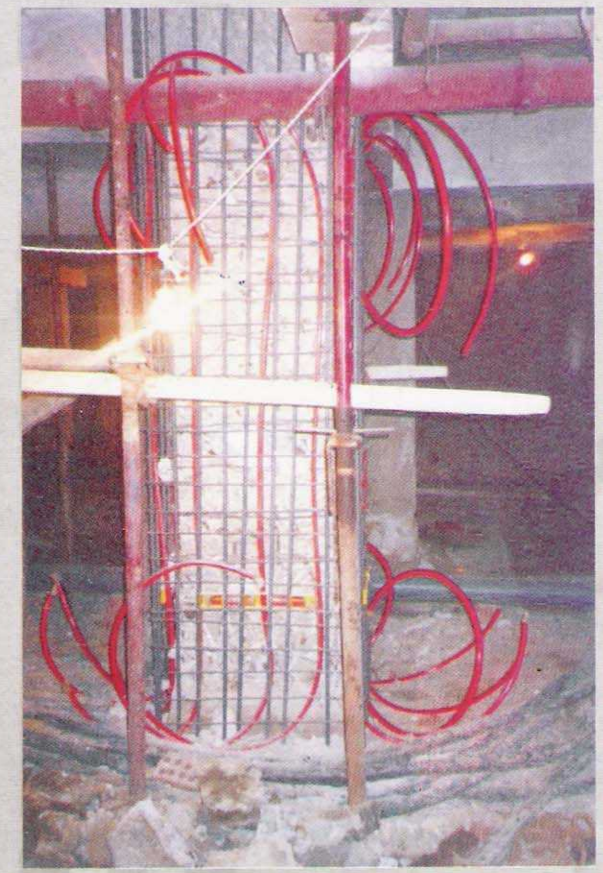
1. تكسير سطح التعشيش .
2. التنظيف الجيد لمنطقة التعشيش بالمياه .
3. عمل شدة خشب .
4. دهان السطح جيداً باللبانى الغنى بأسمنت المهندس (صمغ للربط ما بين الخرسانة الجديدة والقديمة) .
5. عمل خلطة خرسانية باستخدام زلط رفيع جداً (زلط فلاتر) .
6. يتم التسوية بواسطة المسطرين .

- تعشيش تمت معالجته بالطريقة الصحيحة السابقة .

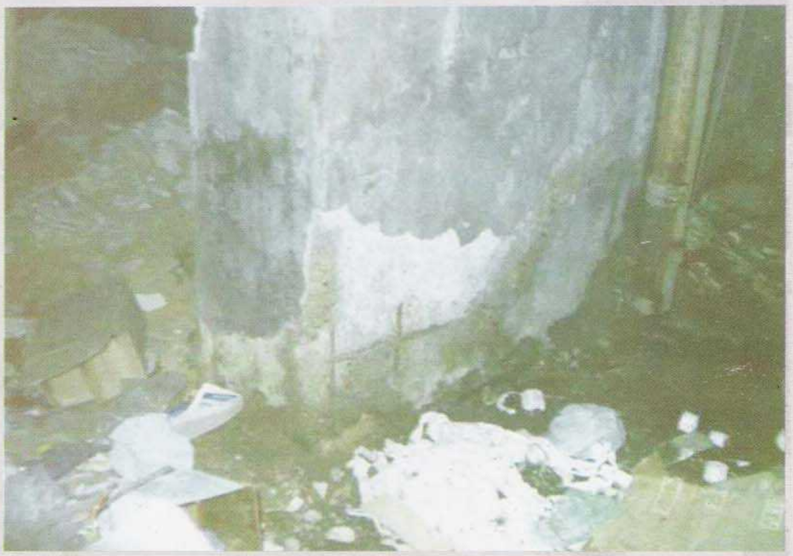
- عمود به فاصل بطريقة واضحة لابد من تكسيره لا يصلح له علاج لوجود شرخ نافد ولا يصلح معالجته .



إعداد قمصان الأعمدة

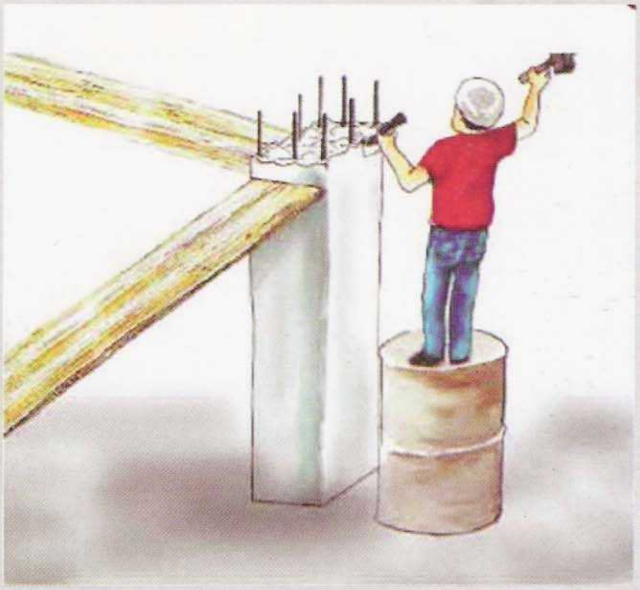


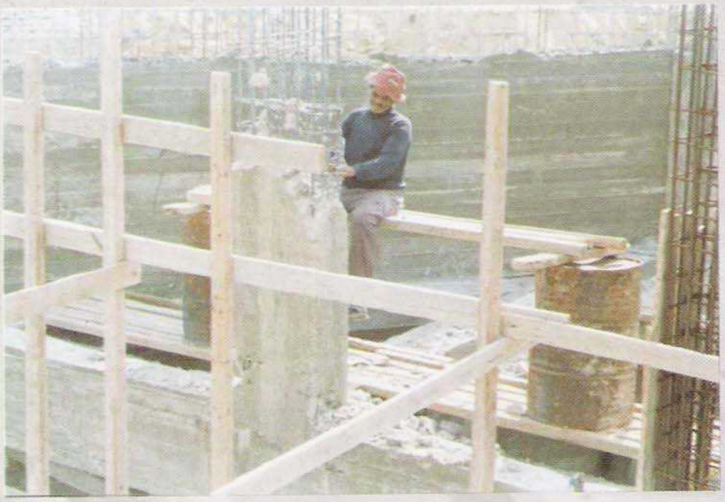
- يراعى أن يتم قص الزراجين بعد الصب لمنع دخول الرطوبة إلى الحديد من خلال المنافذ المحيطة بالزراجين باستخدام مونة أسمنتية مضاف إليها مواد كيميائية .



- نلاحظ مدى التأثير الضار للأملاح على الخرسانة الغير مستعمل فيها أسمنت مقاوم للكبريتات حيث الصورة توضح تفكك الخرسانة أسفل العمود وظهور صدأ بحديد التسليح ويتسبب فى تكسير الغطاء الخرسانى وسقوطه مما يؤى إلى المزيد من الصدأ .

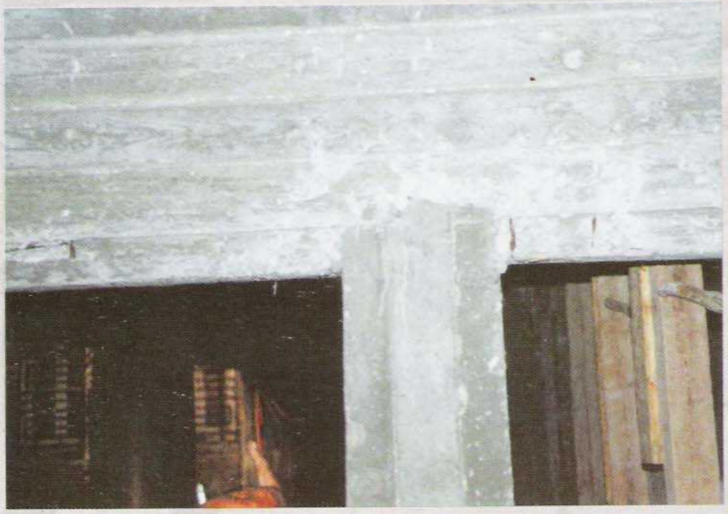
- في حالة صب العمود إلى منسوب أعلى من منسوب باطنية الكمرات يجب تكسير الارتفاع الزائد قبل صب السقف حتى يسهل ركوب الحديد السفلى للكمرات على منسوب أعلى العمود .



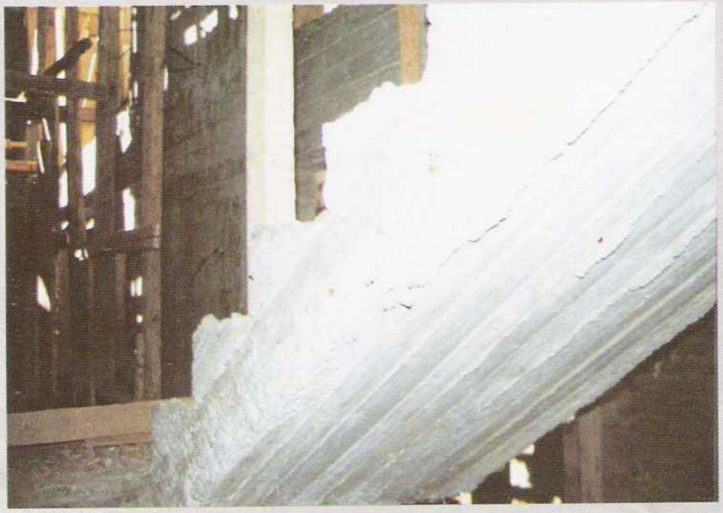


- الصورة توضح تكسير جزء من عمود تم صبه أعلي من المطلوب (أعلى من منسوب بطنية الكمرات) مما يمنع ركوب حديد الكمرات أعلاه ولابد من تكسير الجزء الزائد .

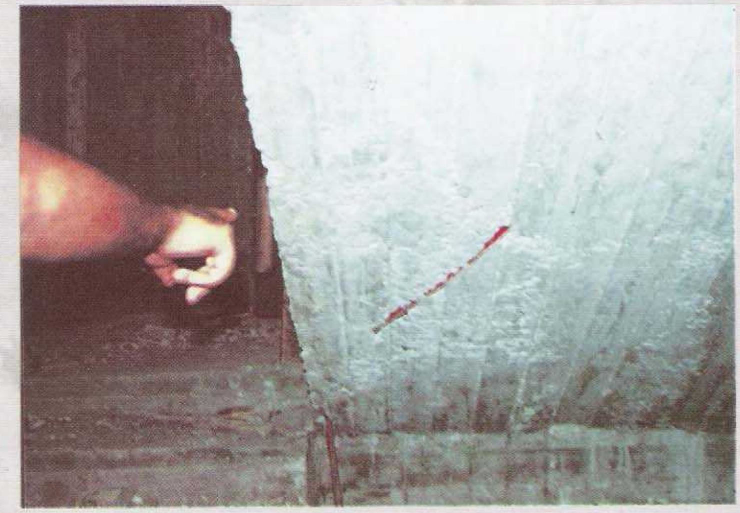
لاحظ وجود تعشيش على جانبى أسفل العمود .



- الشكل يوضح إعاقة العمود لحديد الكمرة حيث تم تعليق حديد تسليح الكمرة فوق العمود مما أدى إلى حدوث تعشيش فى الكمرة عند التقائها بالعمود حيث يجب أن يكون أعلى منسوب للعمود عند بطنية الكمرة .

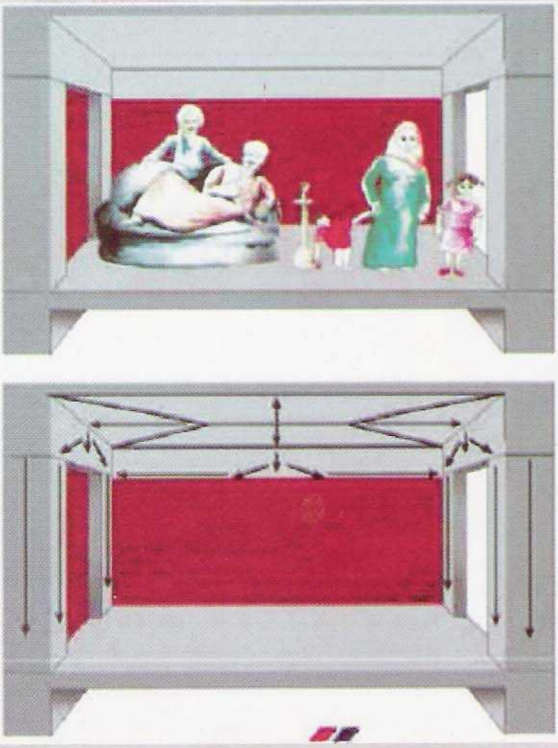


- لم يتم الاعتناء بصب بطنية السلم مما أدى إلى ظهور تعشيش وتكسير السوك .



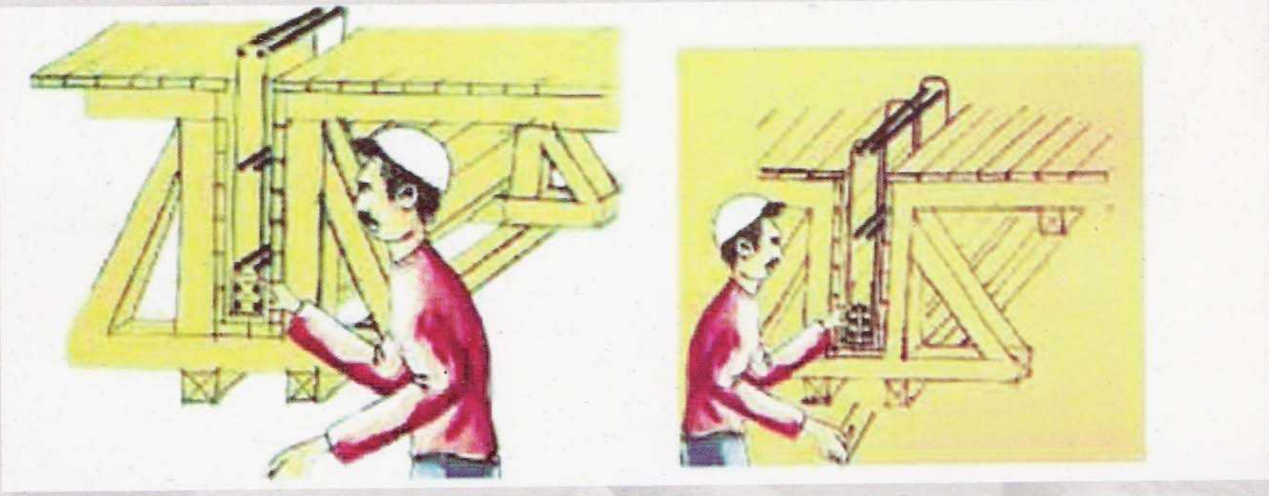
- عدم الاعتناء بتربيطة فرشة حديد تسليح السلم مع طرف الرباط نتج عنه انفلات الاشاير بالإضافة إلى عدم الاعتناء بهز الخرسانة فنتج التعشيش الظاهر فى الصورة.

- أعمدة بحالة ممتازة مصبوبة بأسمنت المهندس لاحظ أن جودة المصنعية مع جودة الأسمنت والنعومة العالية تسبب عدم حدوث تسويس وتعشيش.



نقل الأحمال: تنقسم الأحمال التى يتعرض لها الأسقف إلى:

1. حمل ميت (أوزان البلاطات والكمرات والأعمدة والمبانى الطوب والبياض وطبقات الأرضيات... الخ).
2. حمل حى (أحمال الأشخاص والآثاث وكل ما هو متحرك داخل المبنى).
3. وتصمم وتنفذ البلاطات لتستقبل كل هذه الأحمال مجتمعه (ميته وحيه) وتوزع البلاطات الاحمال بطريقه منتظمة ومتساوية على الكمرات أسفلها والتى توزعها بدورها على الأعمدة التى تقوم بنقلها إلى الأعمدة أسفلها وهكذا وصولاً إلي الأساسات التى توزعها على التربة.

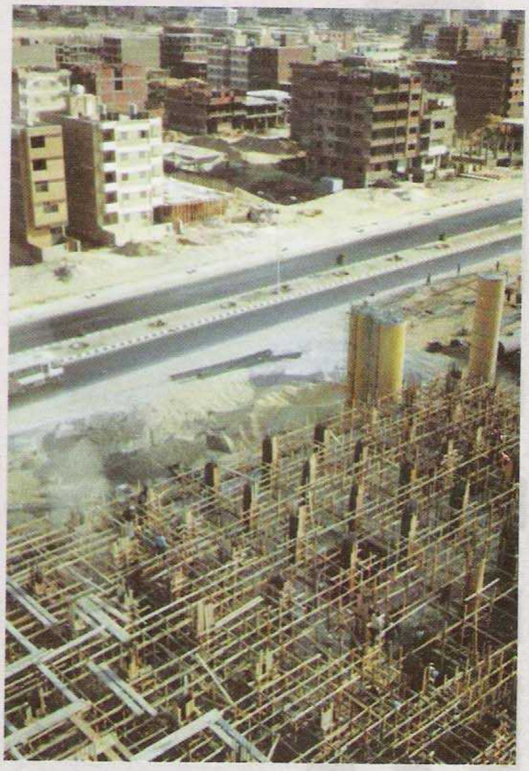


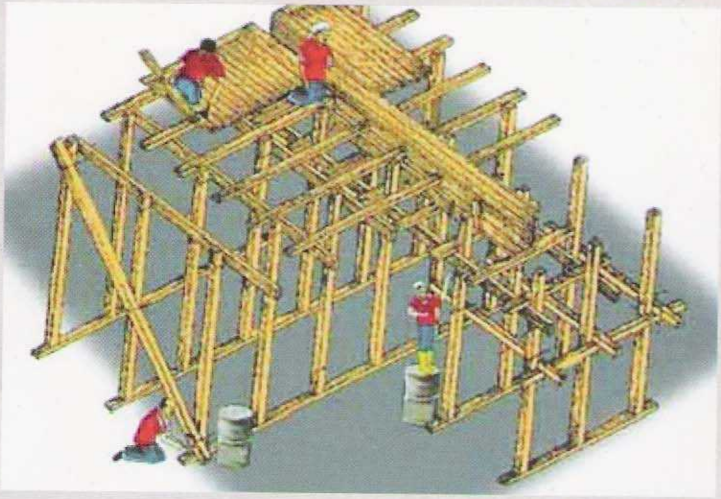
- يلاحظ عندما يقل عرض الكمرة قد يصل إلى (12سم) يتم توزيع الحديد على صفوف والفصل بينهم بتخانات.
- تساعد الكانة الشدش على توزيع الحديد الساقط بالكمرة.

- عدم وجود سمك كافى لحماية حديد التسليح (على الأقل 2,5 سم) بسبب عدم استعمال بسكوت يؤدى إلي تكسير سوكة الكمرة الساقطة نتج عنه ظهور كانات وحديد تسليح الكمرة مما يؤدى إلى صدأ حديد التسليح.

- بداية عمل بطنيات الكمر استعداداً لشدة السقف.

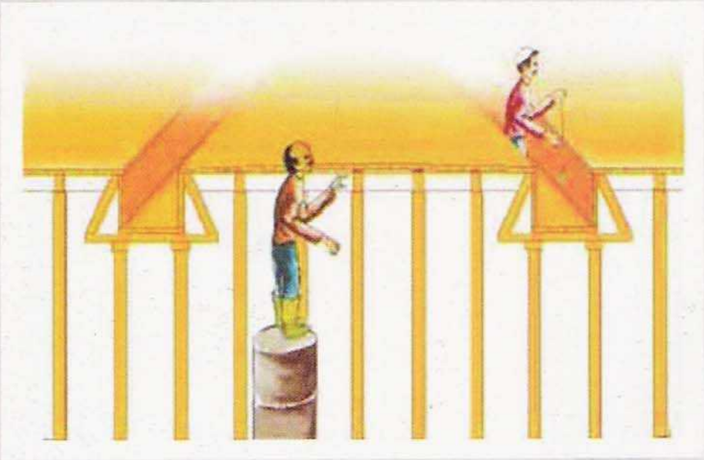
بداية تطبيق السقف



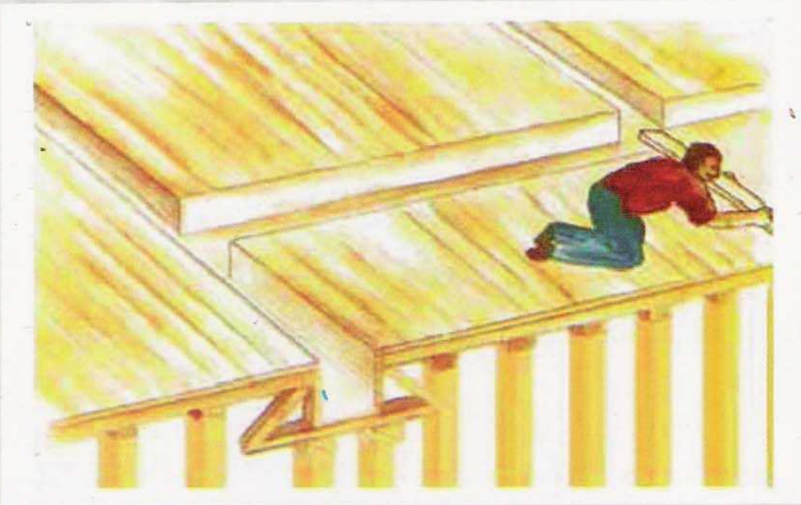


يتم عمل الشدة الخشبية النجارة والسقف وتقويتها كما بالرسم وحسب المراحل كما يلى :

1. تثبيت القيعان : يتم وضع قيعان الكمرات على أساس قياس الارتفاع على الأعمدة وحسب المنسوب المنقول من ميزان القامه .
2. التعريق : وضع وتثبيت العروق الحاملة للسقف (قطاع 4 ×4 بوصة) يتم توزيعها على خطوط مستقيمة بحيث لا يزيد البعد بين العرق الرأسى والعرق الذى يليه عن 1,00 متر ، كما يجب وضع العروق الرأسية علي مخدات من دكم خشب أفقية حتى لا تخترق العروق سطح السقف كما يجب أن تتم التقوية للعروق بعمل نهايز من عروق مائلة على الأقل 2 نهير لكل باكية ويراعى عكس اتجاه الميل للنهايز المتقابلة للشده الواحدة.
3. التطريح : يتم وضع كمرات افقية من ألواح خشب موسكى (قطاع 2×4 بوصة) على سيفها وتوزيعها أعلى العروق الخشبية بحيث يكون منسوبها النهائي العلوى موحداً لتستقبل تطبيق الشدة للسقف ومنسوب قاع شدة الكمرات التى تعمل أوطى من منسوب ألواح الموسكى لتطريح شدة السقف بمقدار سقوط الكمرات .
4. التطبيق : يتم وضع ألواح خشب اللاتزانه (قطاع 1 × 4 بوصة على بطنه) لتطبيق الشدة للسقف وبطنيات الكمرات مع مراعاة أن يتم تثبيتها فى التطريح بواسطة المسامير ويلاحظ أن يتم التثبيت لألواح التطبيق بحيث تكون بداية ونهاية اللوح فوق ألواح خشب التطريح .
5. يتم تثبيت التعريق والتطريح بواسطة القمط .

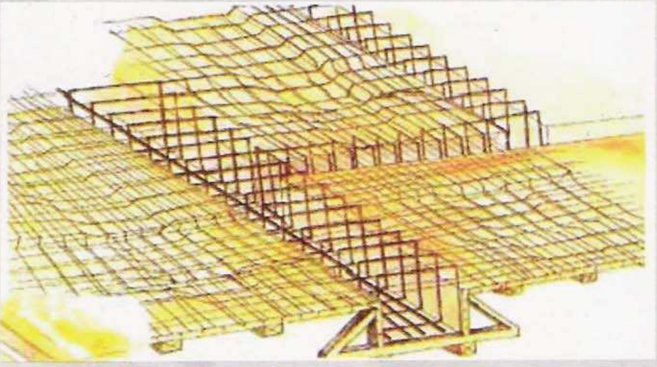


1. ويراعى ضبط وزن أجناب الكمرات رأسياً باستخدام ميزان الخيط .
2. رفع منسوب خشب تطبيق شدة السقف عند المنتصف للباكية بمقدار 2 سم حتى لا يحدث ترخيم وهبوط للشدة تحت الأحمال .
3. رفع منسوب خشب التطبيق لشدة السقف للبلاطات الكابوليه بمقدار 5 سم حتى لا يحدث ترخيم وهبوط للشدة تحت الأحمال .
4. يراعى شد خيوط خارجية على جانب السقف حتى يتم أخذ المقاسات منها للبواكى .

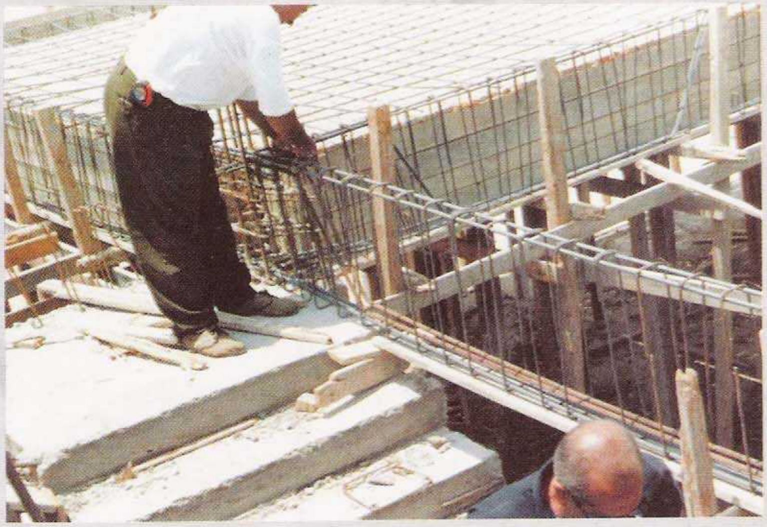


- يجب التأكد من توحيد منسوب السقف الأفقى لاستخدام الميزان والقامة .

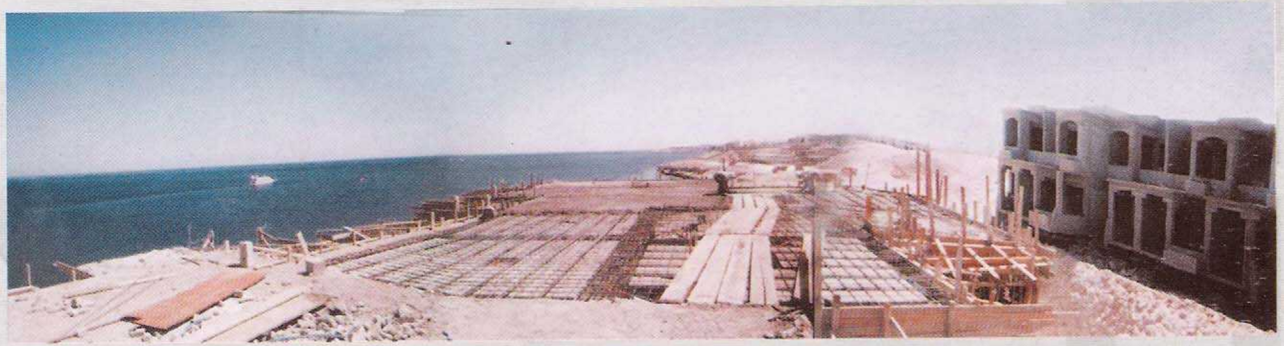
يتم عمل وتركيب حديد التسليح بالسقف حسب الرسومات والتأكيد على ما يلي :



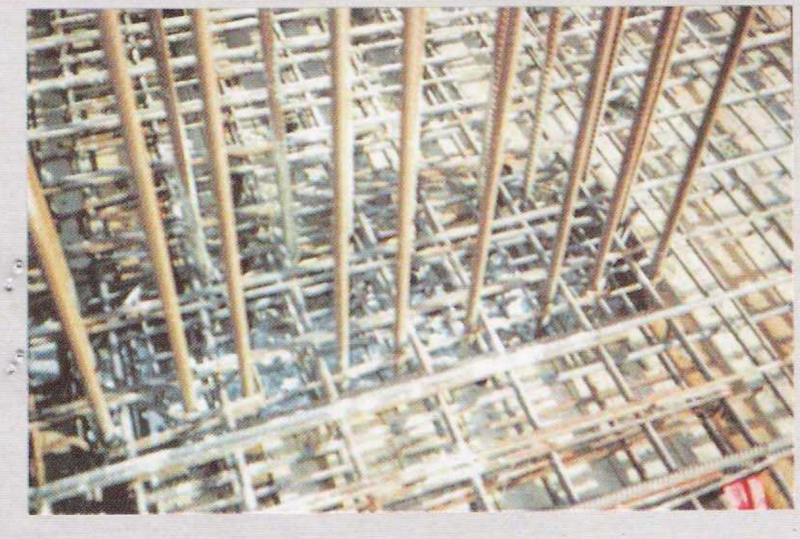
1. الفرش والغطاء للأسقف في الاتجاهات الصحيحة وبالعدد الصحيح (عدد الأسياخ فى المتر الطولى من السقف فى اتجاه كل من الفرش والغطاء) .
2. تكريب حديد السقف سيخ وترك سيخ على التوالى وقياس مسافة التكريب ..
3. استلام تربيط حديد تسليح الأسقف .
4. استلام حديد التسليح السفلى والمكسح ومسافة التسكيح والحديد العلوى للكمرات
5. التأكيد على عدد الكانات فى الكمرات وجودة الربط بسلك الرباط .
6. استلام شوك الكوابيل ورفعها على كراسى الحديد حتى لا تميل .
7. يجب أن تستمر الكانات العادية للعمود داخل منطقة التقاطع مع الكمرات وبلاطة السقف بنفس المعدل .



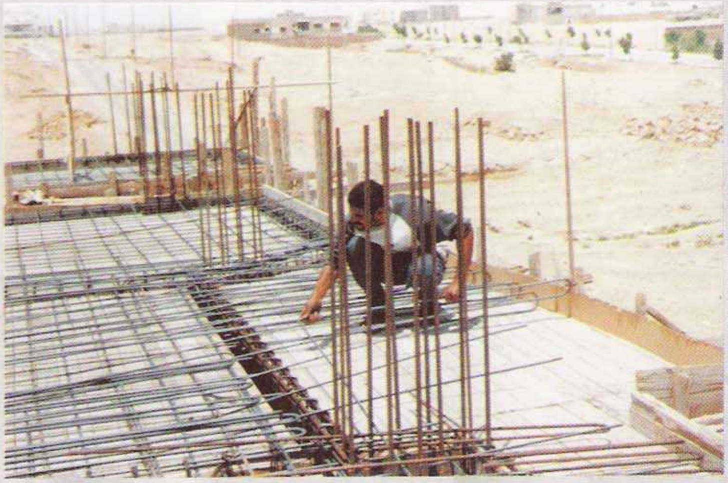
- لاحظ أن السلم قد تم صبه مع الأعمدة ومن المستحسن لكمرة السلم فى البسطه الأخيرة أن يتم وضع حديد التسليح بها بعد تثبيت قاعها فقط وذلك لسهولة تربيط حديد التسليح المكسح والحديد السفلى جيداً .



- الصورة توضح شدة سقف بلاطات مفرغة ويراعى ضرورة عمل سكة طبلية من خشب البنطى لكى تسير عليها البراويطة بدون أن تؤثر على حديد التسليح أعلى البلاطات المفرغة وحتى لا تؤدى إلي تكسير بلوكات البلاطات المفرغة .



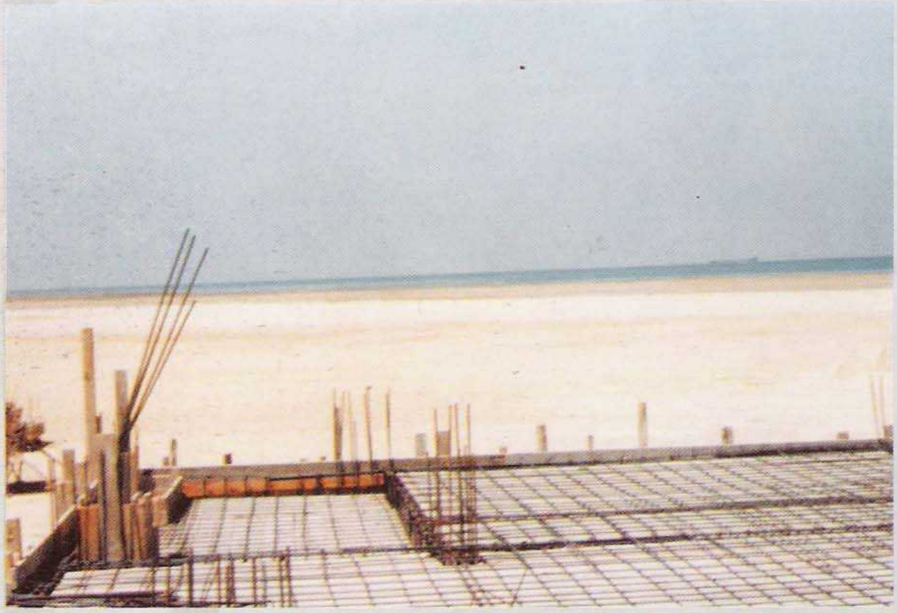
- لاحظ انتظام الفرش والغطاء لحديد السقف مع مراعاة عدم تقاطعه مع اشاير الأعمدة وظهور الاشاير مماثلة لقطاع العمود .



- يراعي وضع الشوك للبلاطات الكابوليه (الأبراج والبلوكونات) بعناية شديدة وتثبيتها على كراسى من حديد تسليح بنفس قطر حديد الشوك المستخدم ويلاحظ أثناء الصب المحافظة على استقامة ورأسية وعدم ميل الشوك مطلقاً عن طريق عمل سكة من ألواح خشب البنطى ورفعها على دكم خشبية من قطع العروق الخشبية.

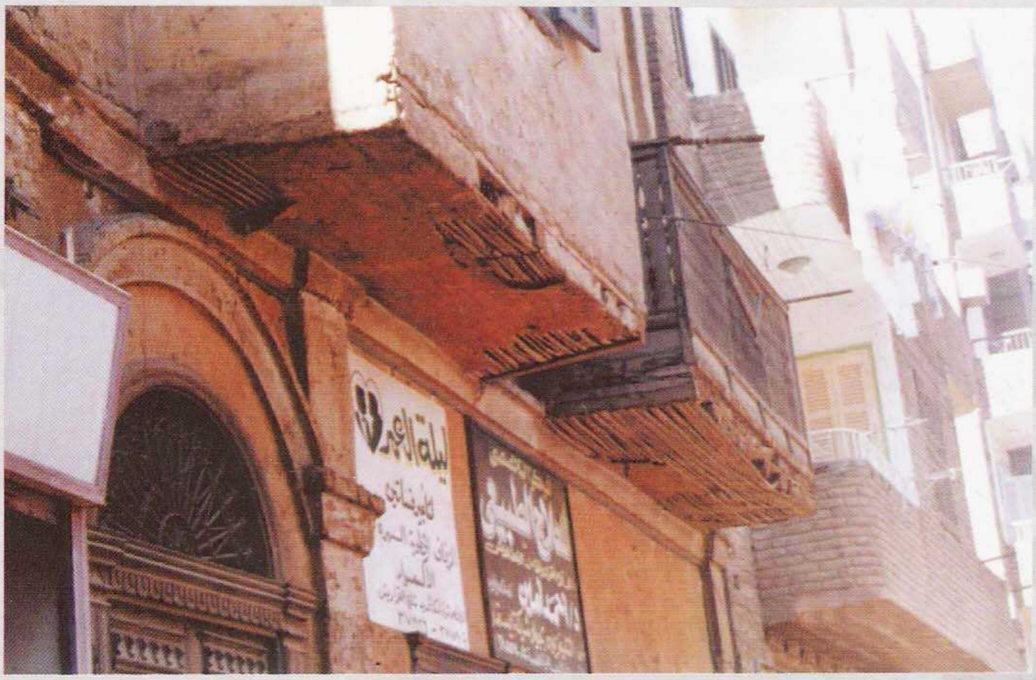
- لاحظ أن حديد التسليح الفرش والغطاء للأسقف يرتكز على أسياخ الحديد العلوى للكمرات أى يكون الاثنين فى منسوب واحد.

يراعى تسقيط منسوب شدة بلاطه السقف للحمامات 10 سم عن منسوب بلاطة السقف يلاحظ عدم وجود تكريب فى حديد البلاطات عندما يقل طول البحر عن 3 متر.

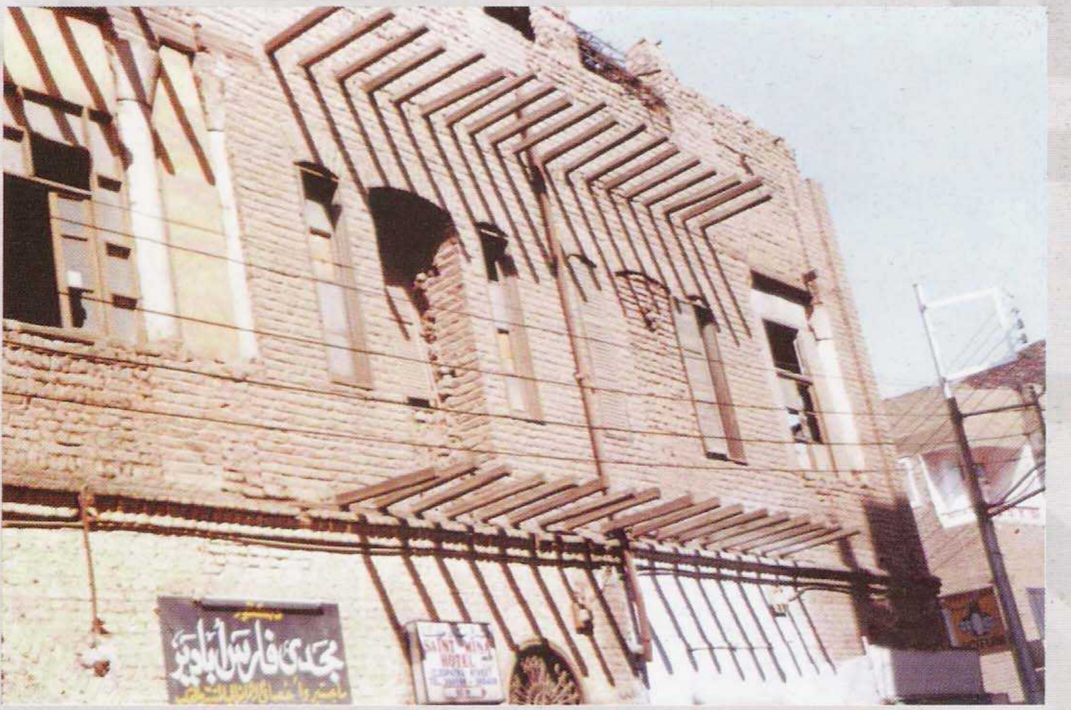


- يجب أن يتم التأكد من تربيط الفرش والغطاء وتكريب نصف حديد البلاطة بالتناوب (بالتبادل) وانتهاء أعمال مد خراطيم الكهرباء قبل الصب.

يراعى أن يمتد تسليم الباكية بعد تكريبه فى خمس البحر إلي ربع البحر المجاور فى الفرش والغطاء.



- لاحظ الكوابيل للأبراج والبلكونات بطريقة البناء قديماً حيث كان يستخدم الأخشاب .

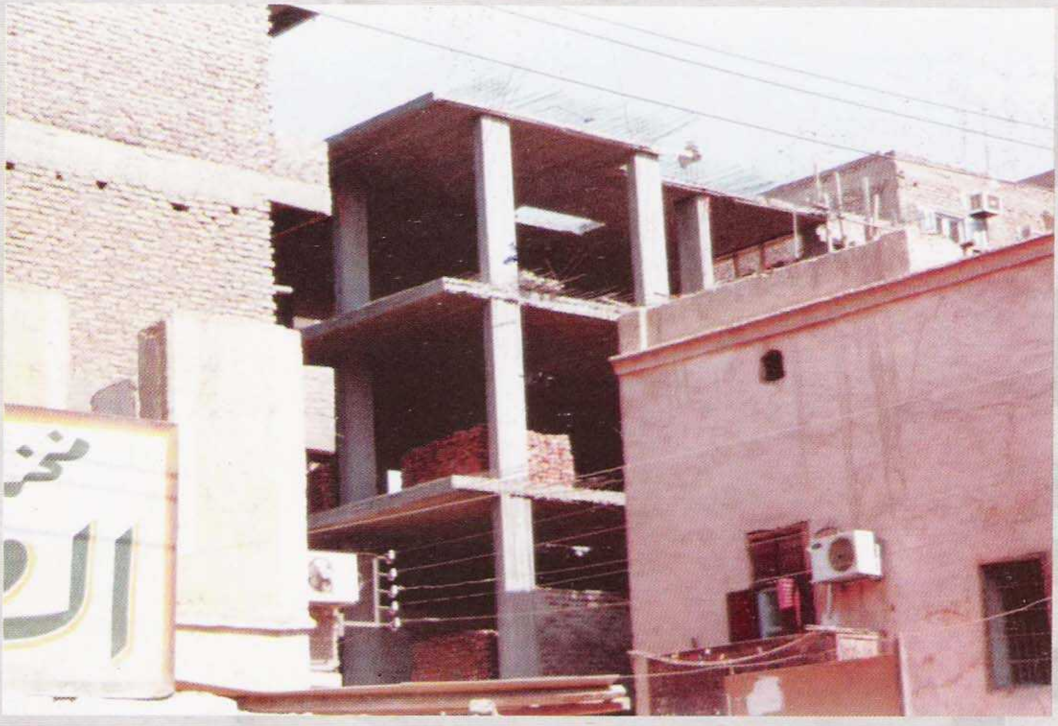


- لاحظ امتداد العروق الخشبية لعمل امتداد مثل بلكونة أو برج .

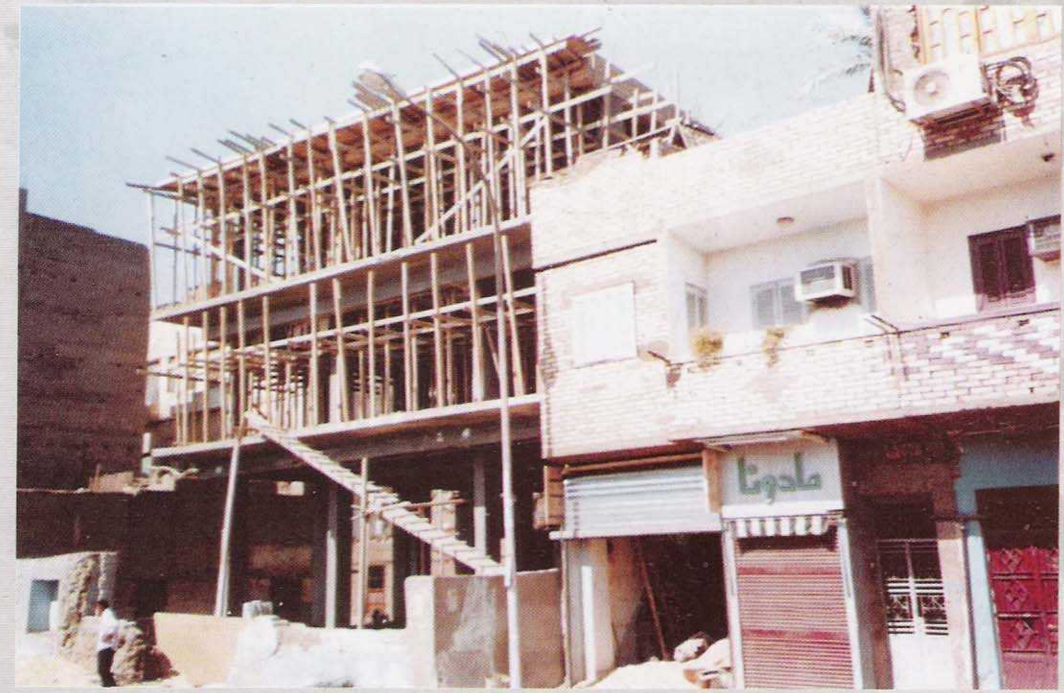
- يلاحظ فى الشوك للبلكونات والأبراج أن تمتد في البحر المجاور مرة ونصف طول بروز البلاطة الكابولى بعد كمرة الارتكاز.
- وتأكد من عدم انقلاب أو انحناء الشوك أو ميلها لأن ذلك يعدم قدرتها علي تحمل أحمال الكابولى.

- يجب أن تكون الشوك مستقيمة ومثبته أعلى الكراسى الحديد (بقطر لا يقل عن 16مم) بالارتفاع المضبوط لها حتى لا تميل وتبقى رأسيه.

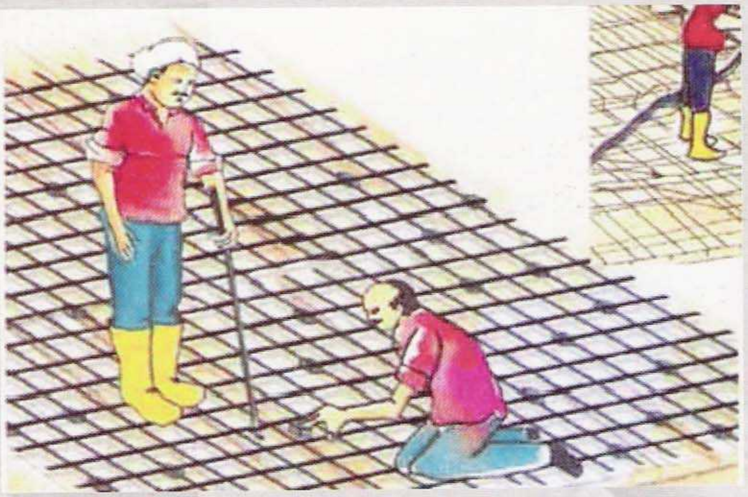
- تركيب حديد التسلح لسقف (فلات سلاب) بلاطات لاكمريه من طبقتين كل طبقة من فرش وغطاء ويكون الحديد الإضافى العلوي من شبكة فرش وغطاء أعلى الأعمدة وتمتد إلى ربع البحر فى البواكى فى الاتجاهين فيما يسمى شريحة العمود ، ويكون الحديد السفلى الإضافى من شبكة فرش وغطاء فى المسافة بين الأعمدة وتغطى المنطقة الوسطى فيما يسمى بشريحة الوسط.
- يجب عند وضع حديد التسليح التأكد من خلوه من الصدأ وأثار الشحوم والزيوت المعدنية كما يجب بالأخص فى الحوائط الخرسانية وضع كانة عيون لأشاير الأعمدة عند سطح الطبقة العليا لحديد التسليح حتى تتحكم فى اتجاه الأشاير وتثبتها فلا تتحرك أثناء الصب.



• لاحظ عمل حساب الامتداد المستقبلى - لاحظ أيضاً أشاير طرف رباط السقف فى جميع الأدوار.

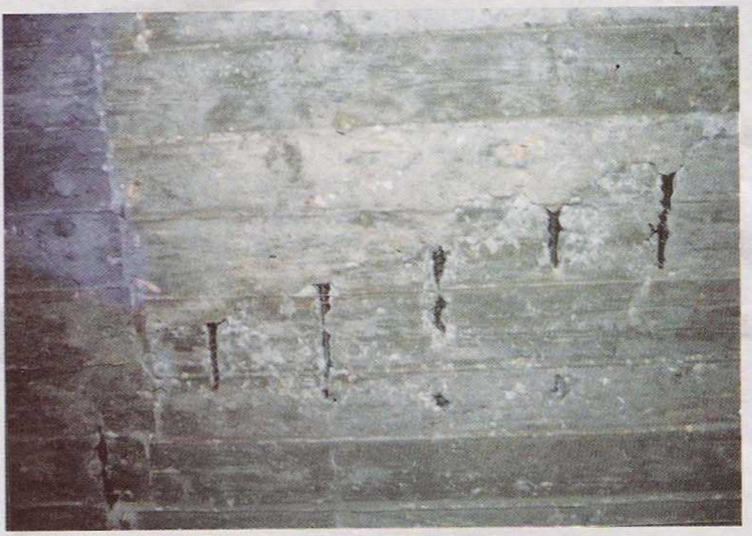


• عند صب عدة أسقف فى نفس الوقت ، يلاحظ عدم فك الشدة الخشبية للأسقف السفلية حتى مُضى الفترة المقررة لفك الأسقف العلوية.



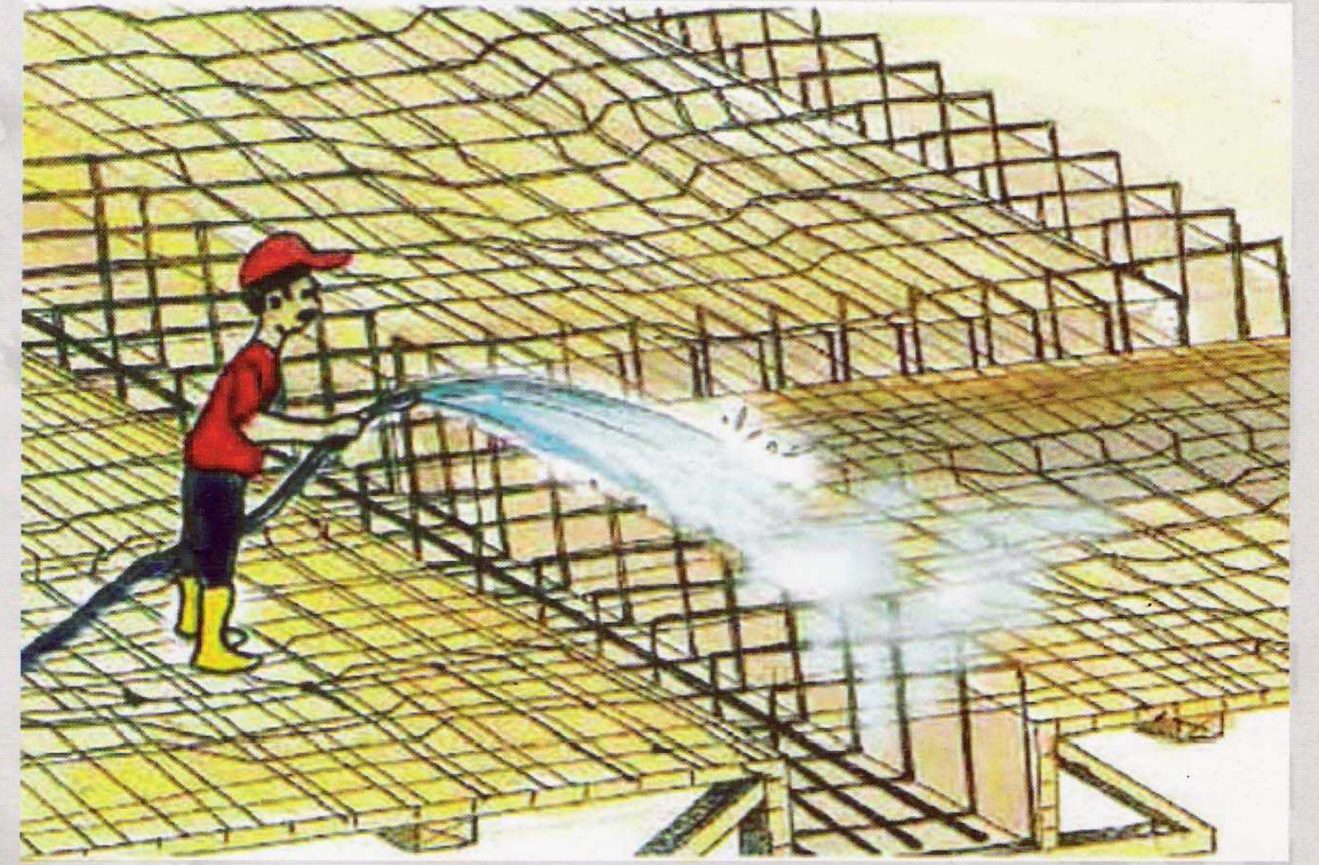
- **يجب قبل الصب استلام ما يلي :**

1. وضع تخانات من بسكوت بلاستيك أو بسكوت من مونه أسمنتية أو وضع زلط لرفع الحديد عن منسوب شدة السقف بـ 2,5 سم علي الأقل.
2. الانتهاء من وضع مواسير وعلب الكهرباء ورفع حديد التسليح عنها حتى لا تكون الخراطيم مخنوقة تحت ثقل حديد التسليح.



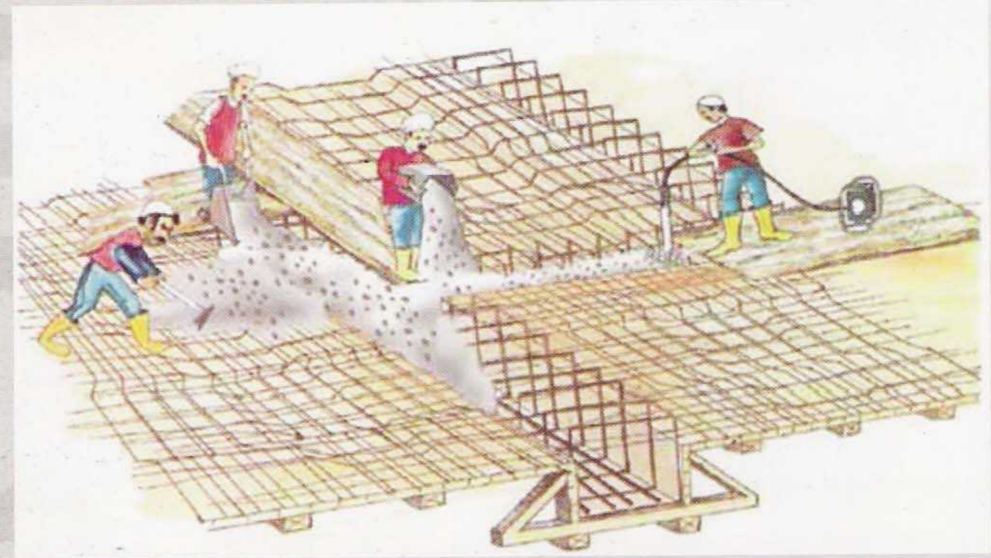
عدم وجود طبقة لحماية الحديد بسبب عدم رفع الحديد باستخدام تخانات (بسكوت) للحفاظ على سمك طبقة الحماية (الغطاء) لحديد التسليح.

انفلات طبقة الفرش (الحديد) نتيجة عدم وجود طبقة حماية ونتيجة عدم استعمال بسكوت.



1. يجب الاهتمام برش الشدات الخشبية وتشبعها بالماء قبل الصب (ليلة الصب) حتى ينتفش خشب الألواح للشدات ويغلق مسام وفتحات الشدة بين الألواح بخاصة فى حالة استخدام خشب قديم للشدات (خشب تم استعماله لشدات الخرسانة أكثر من 10 مرات وبه عيوب وأجزاء كثيرة متآكلة) فتمنع حدوث التعشيش نتيجة تسرب اللبانى من الأجزاء المتآكلة من خشب الشدة.
2. كما يجب رش الشدات وحديد التسليح للسقف بالماء قبل الصب مباشرة حتى لا يمتص سطح خشب الشدات وسطح الخرسانة مياه الخلط الموجودة بالخرسانة التى سيتم صبها لاحقاً ، كما أن الرش بالمياه قبل الصب يفيد بتبريد سطح حديد التسليح قبل صب الخرسانة بالشدة مما يؤدي إلى الإقلال من احتمال حدوث الشروخ لطبقة خرسانة الغطاء أعلى حديد التسليح.

- عند الصب بواسطة مضخة الخرسانة لابد أن تكون تقوية نجارة شدات السقف ممتازة (يتم عمل العروق بمسافة بينية 0,8 متر على الأكثر) حتى تتحمل قوة دفع ضغط ضخ الخرسانة ودرجة انسيابها.
- يراعى وضع الخرطوم على السقف أفقياً وليس رأسياً.



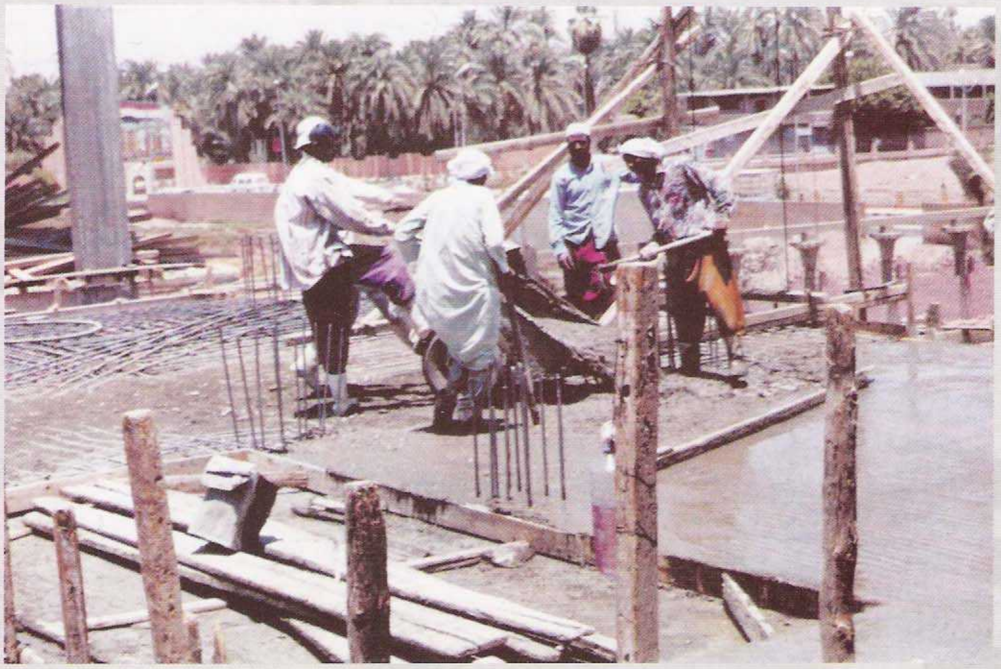
- يتم البدء فى صب السقف بعمل سكه أو ممشى من الخشب البنطى (2×12بوصة) مع تحميلها على كراسى من عروق خشبية ترتكز على أرجل من قطم العروق لترتكز على الشدة مباشرة ولا ترتكز على حديد التسليح.

يبدأ الصب أولاً بتملية الكمرات لبواكى منتصف السقف حتى تقوى ارتكاز السقف على الأعمدة ثم يبدأ بتملية باقى البلاطة وينتقل الصب إلى بلاطات أخري مجاورة.

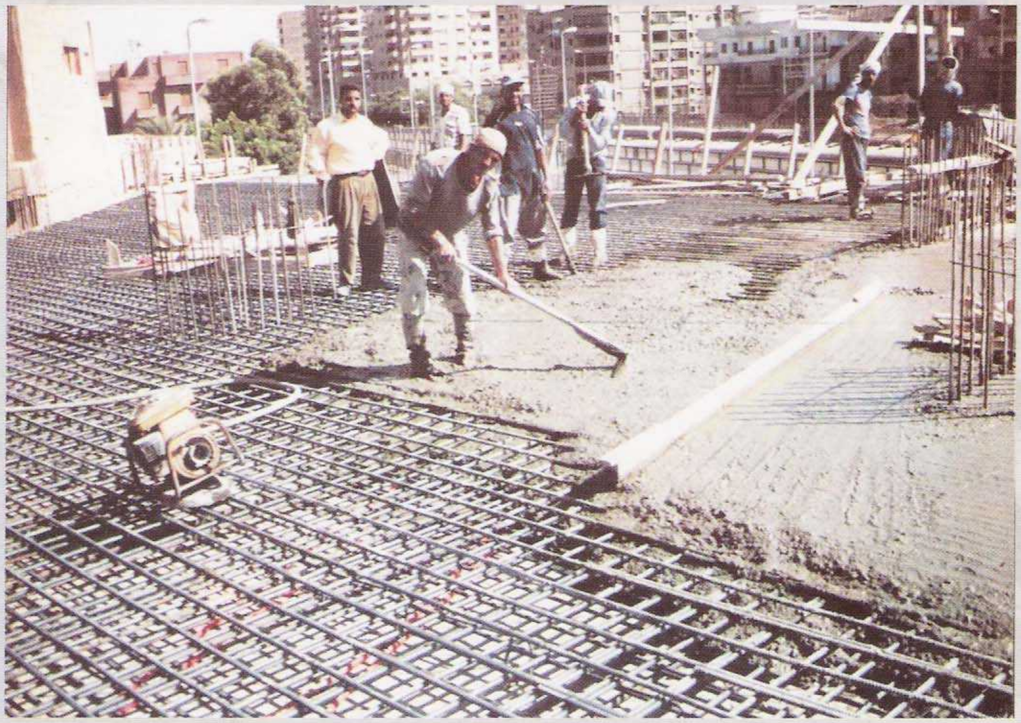
وبالنسبة لبلاطات الأبراج والبلكونات لا يتم صبها قبل الانتهاء من صب وتملية بلاطات وكمرات البواكى التى تسبقها داخل السقف.

يراعى أثناء الصب الاهتمام بدمك الخرسانة :

1. الدمك اليدوى : يتم باستخدام قطع من عرق سيخ غليظ من حديد التسليح يتم غزغزه الخرسانة الطرية به داخل الشدات للكمرات والطرق باستخدام المطرقة على جانب الشدة حتى تظهر أثار اللبانى من بين الواح خشب الشدة.
2. الدمك الميكانيكى : ويتم باستخدام زمبه الهزاز الميكانيكى داخل الخرسانة اللدنه لمدة مناسبة إلى أن تبدأ فقاقيع الهواء بالظهور على سطح الخرسانات ويتم رفع الزمبه ونقلها إلى موضع أخر بالخرسانة عندما تتوقف فقاعات الهواء عن الظهور على سطح الخرسانة (حتى لا يحدث انفصال لحبيبات الزلط عن الخرسانة نتيجة زيادة الهز التى تؤدى إلى صعود اللبانى إلى أعلى وهبوط حبيبات الزلط إلى أسفل فيحدث التعشيش).



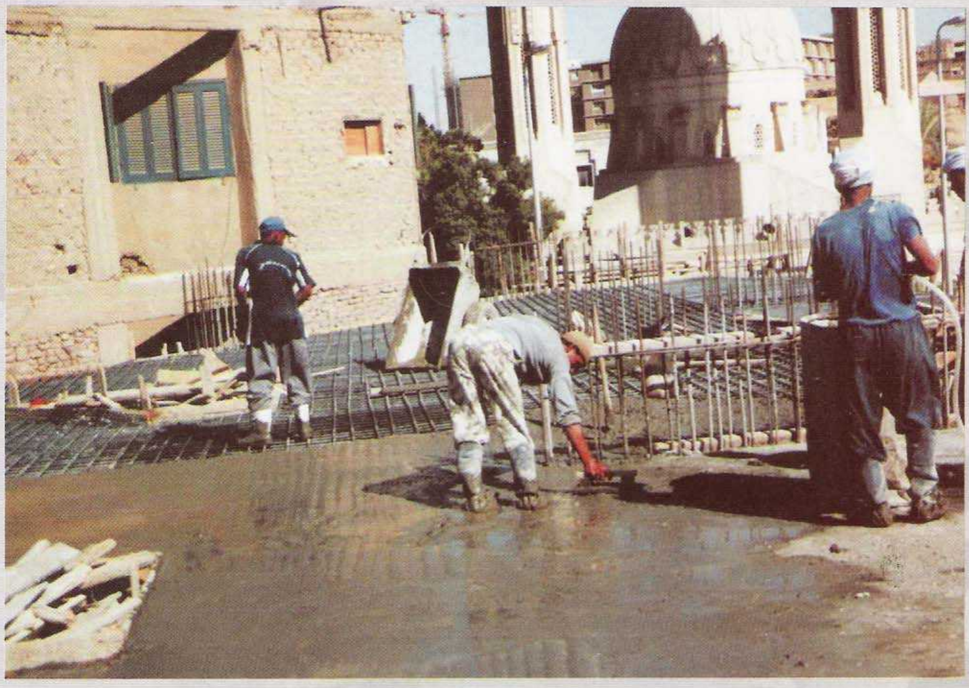
طريقة خاطئة فى صب الخرسانة حيث لم تُعمل سكك من ألواح الخشب لكى تسير عليها البراويطة وبالتالى فإن حركة البراويطة تكون على سطح الخرسانة الطرية مما يؤدى إلى انفصال الزلط عن الخرسانة وحدوث تعشيش فى الخرسانة يظهر بعد فك الشدة الخشبية ,



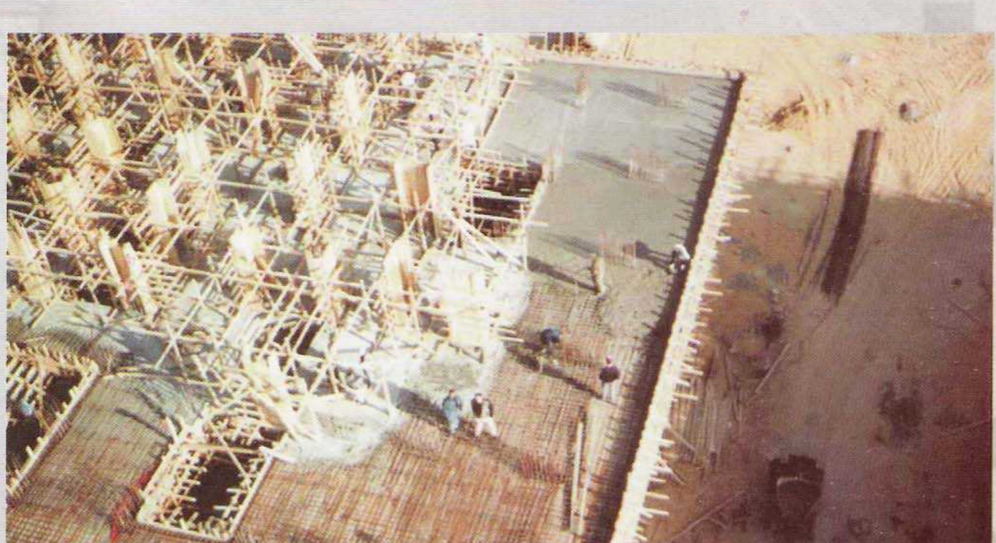
- الصورة توضح صب سقف وعملية توزيع الخرسانة بواسطة الجاروف مع استخدام الهزاز ثم تتم عملية الدرع للخرسانة .

- استخدام الهزاز يجب أن يكون طبقاً للمواصفات التى تنص على تغيير مكان زمبة الهزاز بمجرد اختفاء فقاقيع هواء (يتم تغيير مكان الزمبة تقريباً كل 30 ثانية) .
- كما يراعى عند استعمال زمبة الهزام عدم وضعها فى السقف بوضع أفقى .

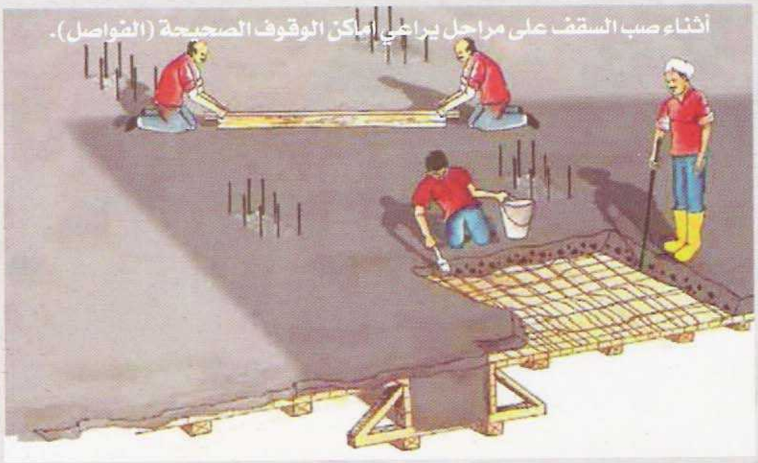
- درع خرسانة السقف بعد الصب وتمام الهز ويراعى دائماً التأكد من سمك رقة الخرسانة باستعمال لقطة (سيخ حديد) موضح عليها السمك المطلوب لرقة السقف .



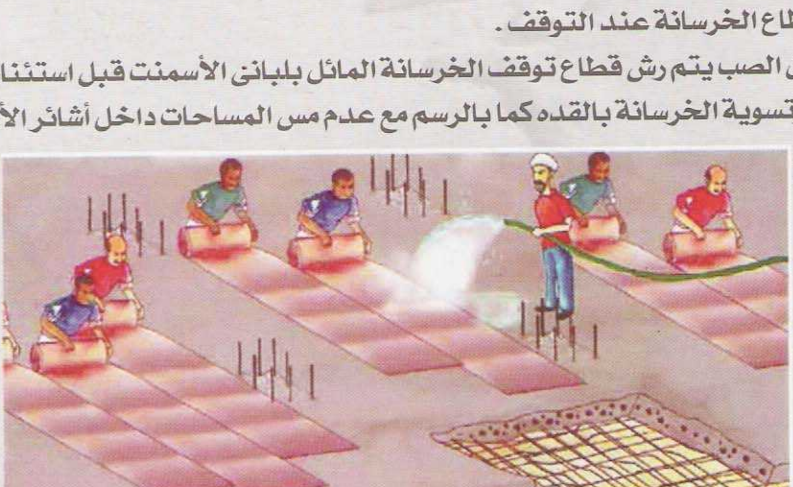
- بعد دمك ودرع خرسانة السقف بالدراع يتم تسوية الأجزاء الضيقة التى يصعب عملها بالدراع باستخدام البروة .



- أثناء صب السقف على مراحل يراعى أماكن الوقوف الصحيحة (الفواصل) .

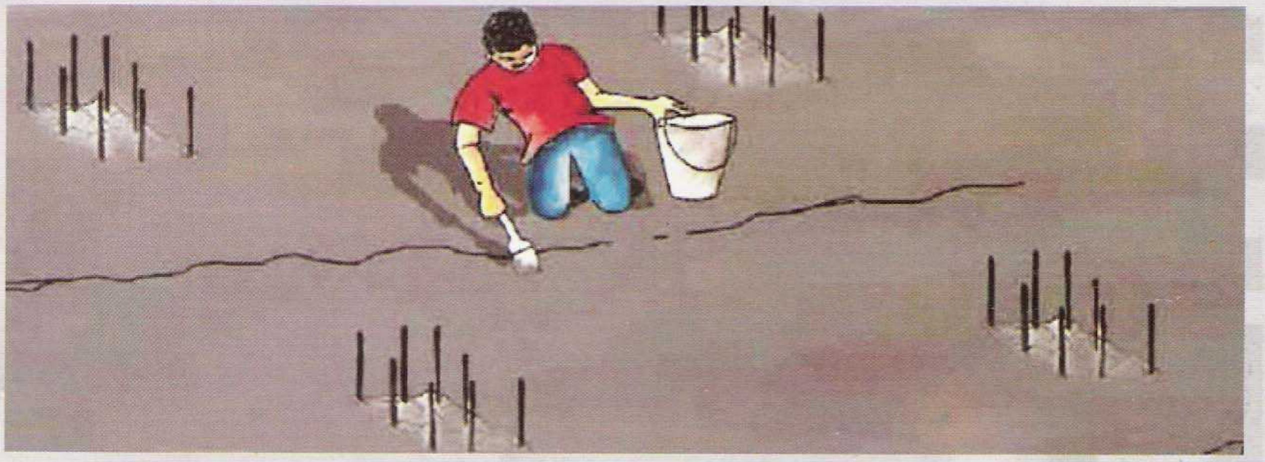

أثناء صب السقف على مراحل يراعي أماكن الوقوف الصحيحة (الفواصل).

1. يتم استكمال صب السقف مع مراعاة قياس سمك رقة الخرسانة المصبوبة باستخدام لقطه من سيخ حديد بها علامة مأخوذة بالمتر يوضح ارتفاع الصب عند غرس السيخ داخل الخرسانة كما بالرسم.
2. عند الرغبة فى التوقف عن الصب ينصح بعدم التوقف أثناء صب الكمرات على أى حال ويمكن وقف الخرسانة عند خمس البحر فى البلاطات (أخر مسافة تكريب الحديد) مع مراعاة التوقف المائل عن الصب للخرسانة وعدم مس قطاع الخرسانة عند التوقف.
3. عدم استكمال الصب يتم رش قطاع توقف الخرسانة المائل بلبانى الأسمنت قبل استئناف الصب مباشرة.
4. ثم يتم درع وتسوية الخرسانة بالقده كما بالرسم مع عدم مس المساحات داخل أشائر الأعمدة.



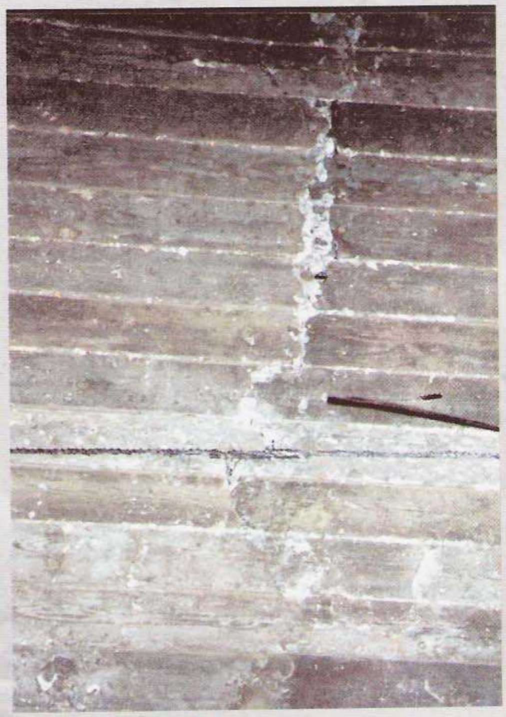
1. يراعى عند تمام الشك النهائى للخرسانة البدء بمعالجة سطحها بالرطوبة عن طريق فرش الخيش المبلل على سطح الخرسانة والإبقاء عليه مبللاء لمدة 7 أيام على الأقل.
2. وينصح على الأقل بمعالجة الخرسانة بالاستمرار فى رشها بالمياه لمدة أسبوع علي الأقل (مرتين يومياً مرة قبل شروق الشمس ومرة بعد غروب الشمس) حتى تزداد قوة الخرسانة وترتفع كفاءتها وقدرتها على تحمل أحمالُ الضغط.
3. للحصول على أفضل النتائج لشكل الخرسانات قبل فك الشدات ينصح برش الشدات بالماء وقبل الفك بيوم أيضاً وقبل الفك مباشرة حتى تسهل انفصال ألواح خشب الشدات عن سطح الخرسنات.
4. ينصح بفك الشدات فى حالة البحور البسيطة المعتادة للأسقف (من 3-5 متر) بعد مرور أسبوعين على الأقل فى حالة الصب باستخدام أسمنت أسيوط البورتلاندى العادى وبعد أسبوع فى حالة الصب باستخدام أسمنت المهندس.

- وجود التنميلات لا يمكن التخلص منها نهائياً ولكن يجب معالجتها باللبانى به نسبة كبيرة من أسمنت المهندس.



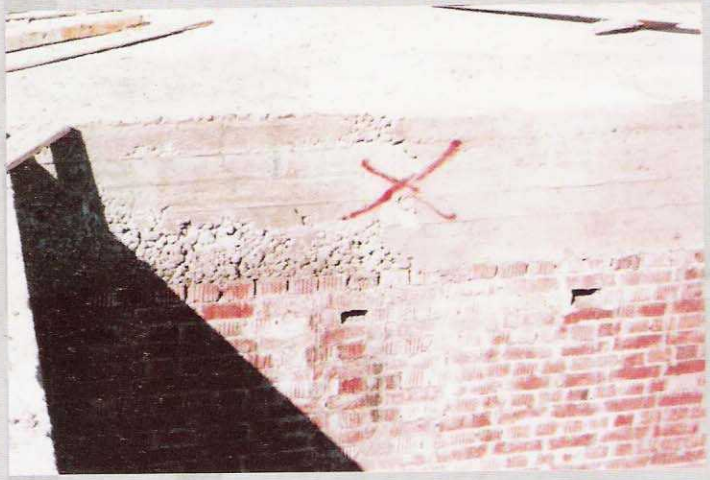
- يجب أن يتم ملئ وسقيه التنميلات وأماكن فواصل الصب بلبانى أسمنت غنى من (نسبة عالية من أسمنت المهندس وإضافة الماء لها) اليوم التالى للصب.

تجهيز أسياخ الحديد لربط السقف المستعار.

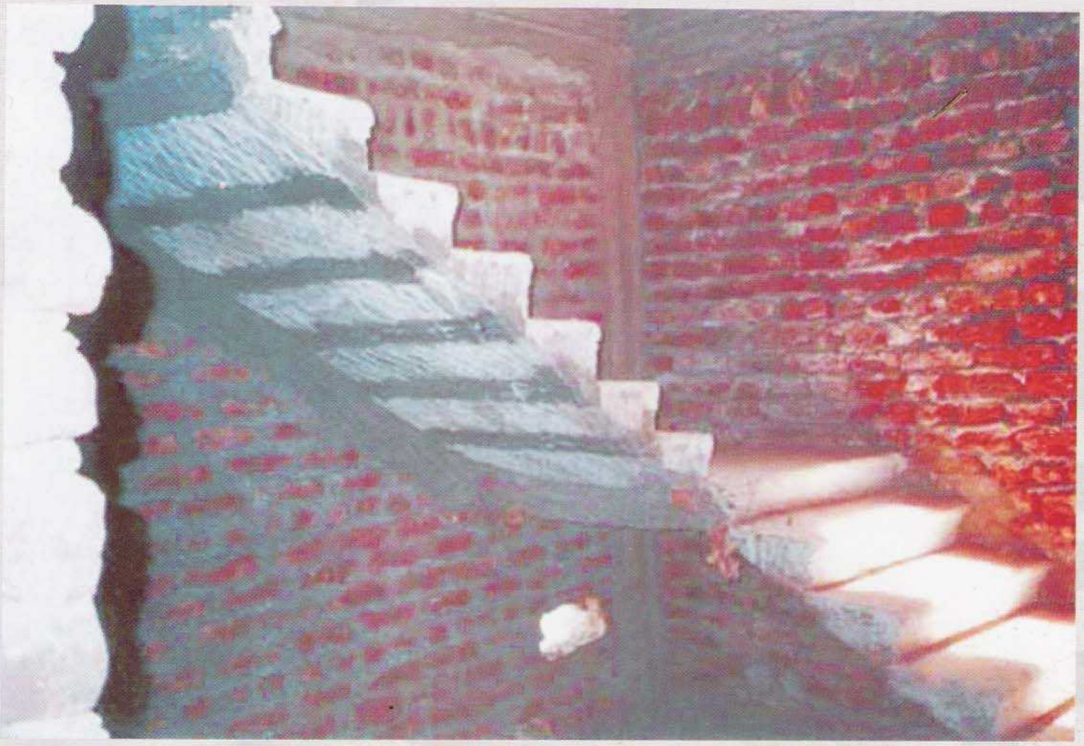


- وقفة صب غير صحيحة ولم تتم المعالجة قبل استئناف الصب مرة أخرى .

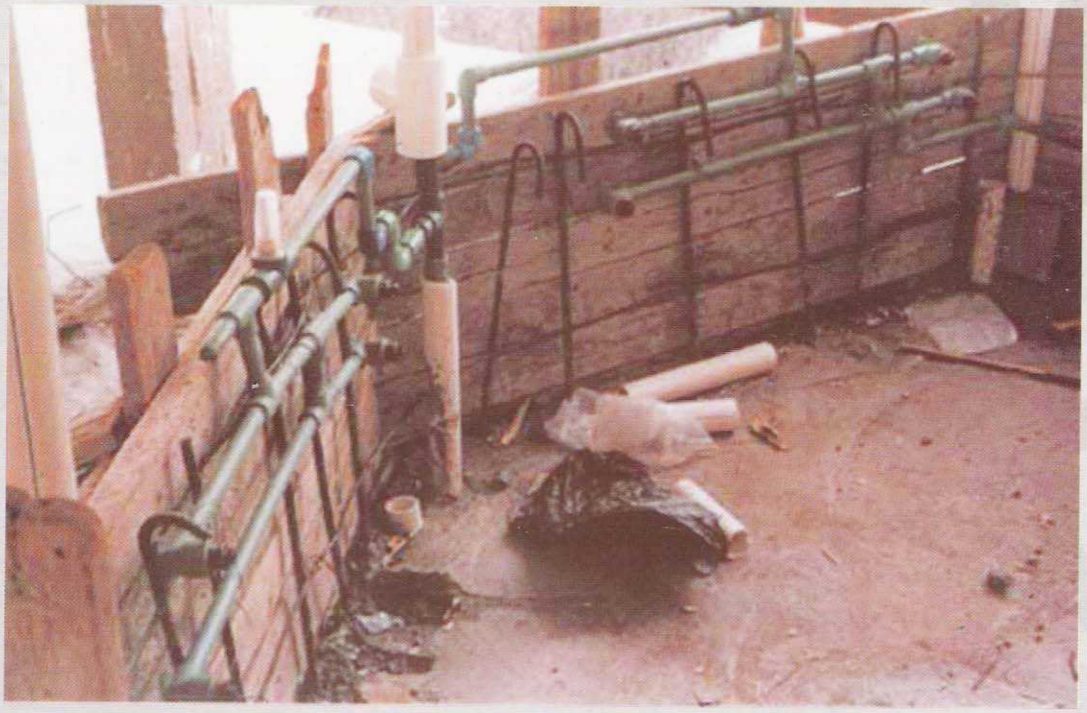
- وقفة صب غير صحيحة فى الكمرة نتج عنها فاصل خطير فى الخرسانة .



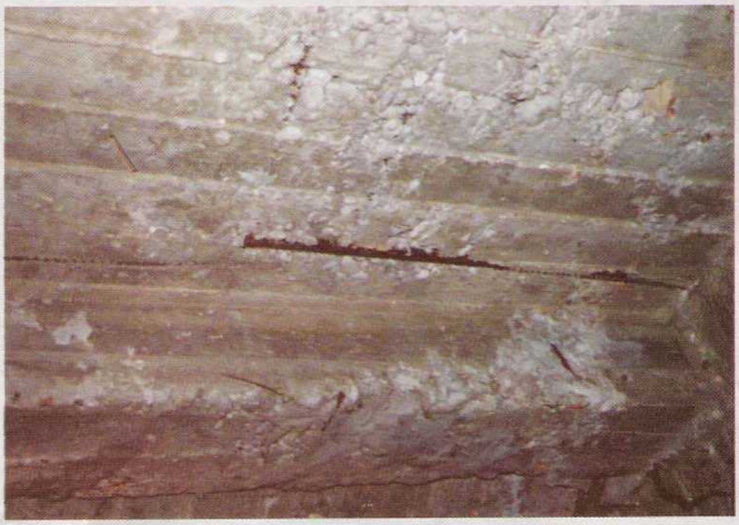
- عدم الاعتناء بحديد التسليح أثناء الصب نتج عنه انفلات حديد التسليح بالإضافة إلى عدم استعمال بسكوت (تخانات) .



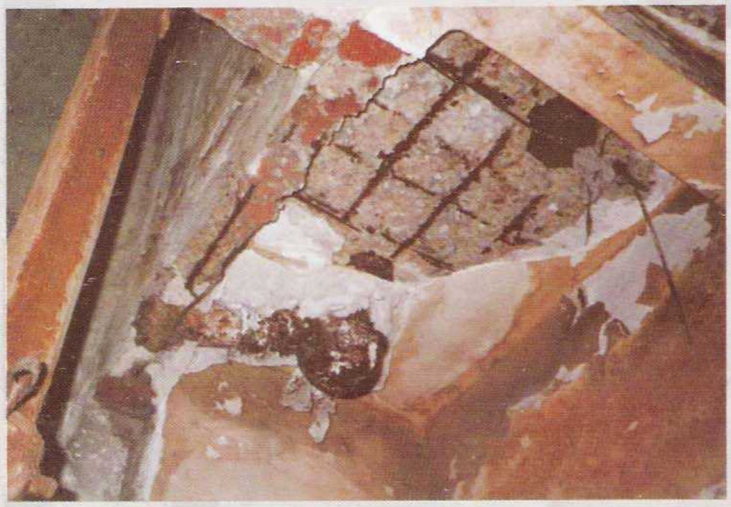
• سلم من الموازيكو منفذ بطريقة الكابولي ويسمى باذنجانة .



• لاحظ ضرورة الانتهاء تماماً من الأعمال الصحية قبل صب الحوائط المسلحة .



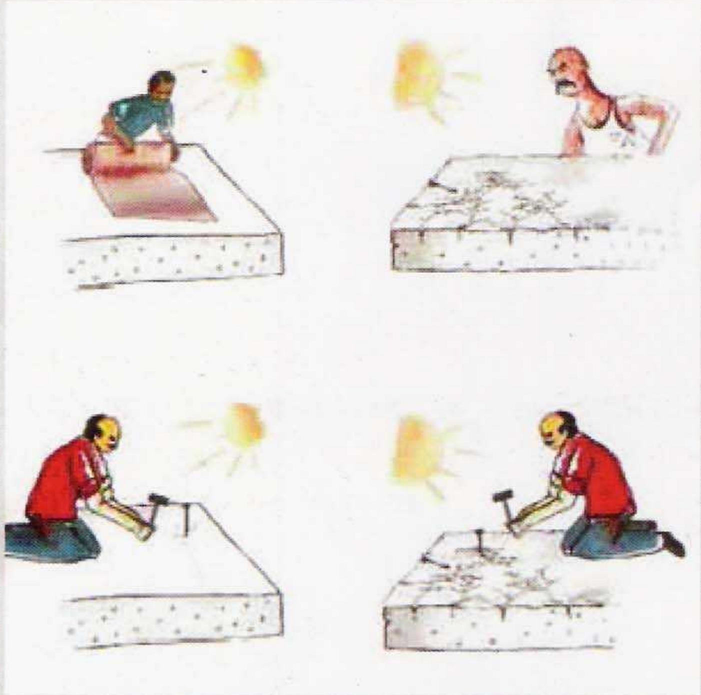
- ظهور حديد تسليح فى بطنية السقف ناتج عن عدم وجود طبقة حماية كافية وسقوط الحديد على الشدة بدلاً من رفعة بواسط بسكوت أو زلط .



- تأثير مياه الصرف الصحى فى أرضية حمام نتج عنه انتفاش حديد التسليح وهى المرحلة الأخيرة قبل الانهيار مع ملاحظة عدم تماسك الحديد مع خرسانة السقف وسقوط الغطاء الخرسانى .

- استخدام أسمنت المهندس ذو النعومة العالية المثالية فى الشدات الخاصة بالوجه الناعم .

- استخدام أسمنت المهندس فى الشدات الخاصة للحصول على أفضل النتائج.



- يلاحظ فى الصورة الفرق بين الخرسانة التى تمت معالجتها بالرطوبة بواسطة الخيش المبلل والخرسانة التى تهمل ولا تتم معالجتها فتكثر بها الشروخ الشعرية وتقل قدرتها على تحمل الاحمال (تضعف صلابتها)

يلاحظ أنَّ الاهتمام بمعالجة الخرسانات برشها بالماء مرتين أسبوعياً أو الأفضل عن طريق تغطيته بخيش مبلل رطب لمدة أسبوع كامل ابتداء من تمام الشك الابتدائي للخرسانة وذلك حتى تزداد قوة الخرسانة وترتفع كفاءتها وقدرتها علي تحمل أحمال الضغط نتيجة قيام المياه المستعملة بالمعالجة بترطيب سطح الخرسانة ومنع تبخر جزيئات الأسمنت داخل القطاع فتؤدى إلى استمرار إضافة قوة وصلابة جديدة للخرسانة كما أنها تمنع حدوث الشروخ الشعرية على سطح الخرسانة والتى قد تحدث أيضاً بسبب تبخر المياه المحبوسة من داخل القطاع الخرسانى.

الدرس السادس

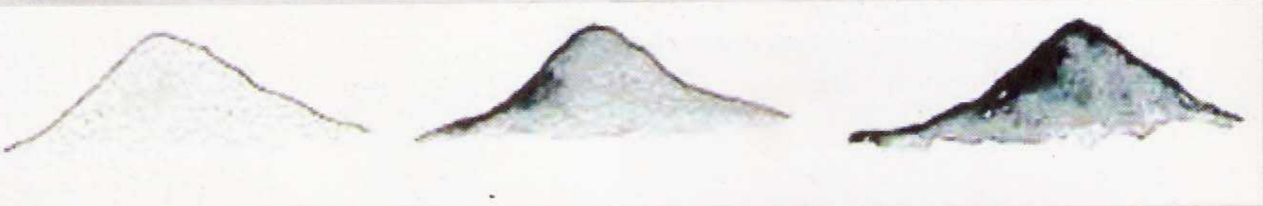
مواد البناء

الخرسانة العادية أو (المسلحة) تتكون من

الركـــام (ركام كبير زلط وركام صغير رمل) - **الأسمنت - المياه - (حديد التسليح)**

ما هى المواصفات التى يجب التأكد منها عند اختيار مواد البناء ؟

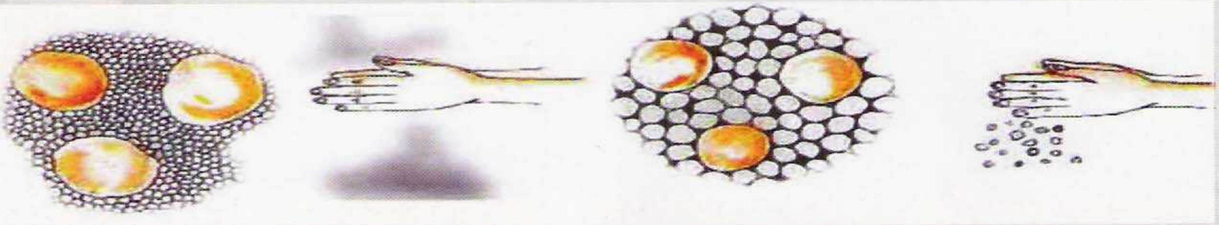
أولاً : الأسمنت



- يعتبر الأسمنت هو أهم مادة تدخل فى عملية الإنشاء سواء فى الخرسانات العادية أو المسلحة أو فى مون البناء بالطوب للحوائط الحاملة .
- يجب مراعاة ما يلي عند اختيار نوع الأسمنت :

1- لون الأسمنت لا يكون غامق جداً أو فاتح جداً

دكانه لون الأسمنت عادة لا تعكس مدى جودة الأسمنت حيث أنها من الممكن أن تكون ناتجة عن إضافة كميات من خام الحديد إلى الأسمنت بعد طحنه وخروجه من الفرن وفى هذه الحالة يعتبر خام الحديد بمثابة مادة مالئة غير فعالة تقلل من قوة الالتصاق للأسمنت وربطة لمكونات الخرسانة مثل الأسمنت الحديدى .



2- نعومة الأسمنت

يجب أن يكون الأسمنت ناعم حيث لا يكون به حصوات أو حبيبات كبيرة

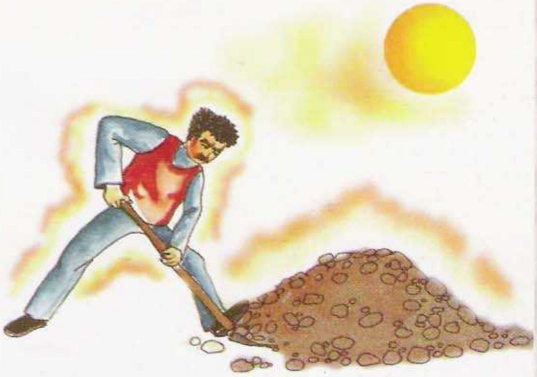
لأن معنى وجود حصوات أو حبات كبيرة أن الأسمنت قد تعرض للرطوبة فيعطى قوة ربط أو لصق ضعيفة لأنه يكون قد بدأ الشك والتصلد فعلاً .

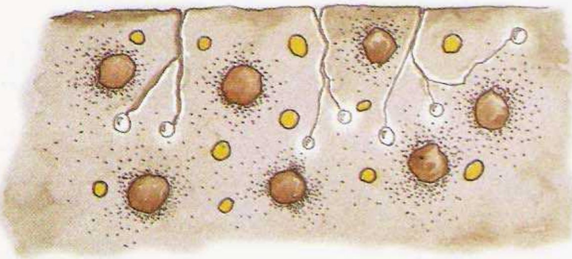
لأنه كلما زادت نعومة كما فى أسمنت المهندس يعطى الأسمنت عند خلطه مع الماء جيداً لبانى ناعم ذو حبات أو جزيئات صغيرة يمكنها أن تتخلل داخل المكونات الصلبة الأخرى الموجودة بالخرسانة مثل الزلط والرمل وتغطيها جيداً وتقوم بزيادة قوة ارتباطها ولصقها وتقليل نسبة الفراغات والهواء بالخرسانة .

3- درجة حرارة الأسمنت

- يجب استخدام الأسمنت بعد أسبوع علي الأقل من خروجه من الأفران لأن الأسمنت الساخن يمكن أن يسبب حدوث شروخ كثيرة فى الخرسانة .
- كما يجب فى حالة استلام أسمنت ووجد أن درجة حرارته عالية ، الانتظار لمدة يومين أو ثلاث حتى يبرد وذلك فى فصل الشتاء ، أو حتى أسبوع فى فصل الصيف حتى تكون درجة حرارة الأسمنت هى نفس درجة حرارة الجو.
- الأسمنت الساخن يؤدى إلى مونة ساخنة جداً مما يؤدى إلى تكون كمية أكبر من فقاقيع الهواء والفراغات داخل الخرسانة كما أن سخونة الأسمنت تؤدى إلى تبخير المياه المحبوسة داخل الخرسانة فتبدأ بالتبخر والصعود إلى السطح العلوى للخرسانة اللدنة إلى أن تخترق سطح الخرسانة العلوى مسببة حدوث شروخ .

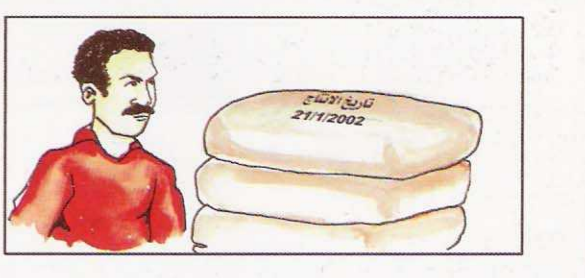
الأسمنت الساخن يؤدي إلى سرعة شك المونة الخرسانية مما يؤدى إلى صعوبة تشغيل ونقل وصب الخرسانة .

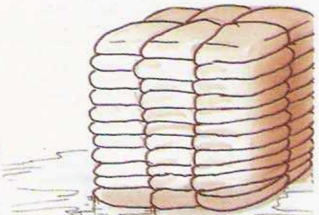


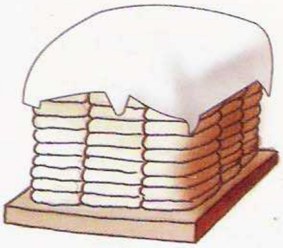


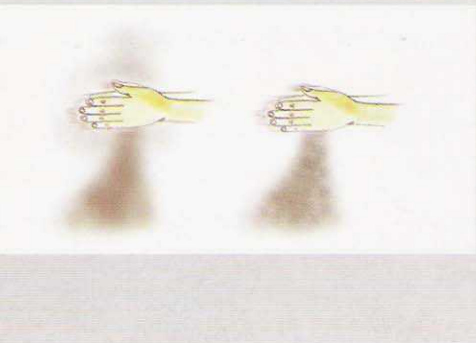
4- **زمن الشك الابتدائى :** يجب أن يكون زمن شك الأسمنت لا يقل عن ساعة إلا ربع من وقت الخلط .

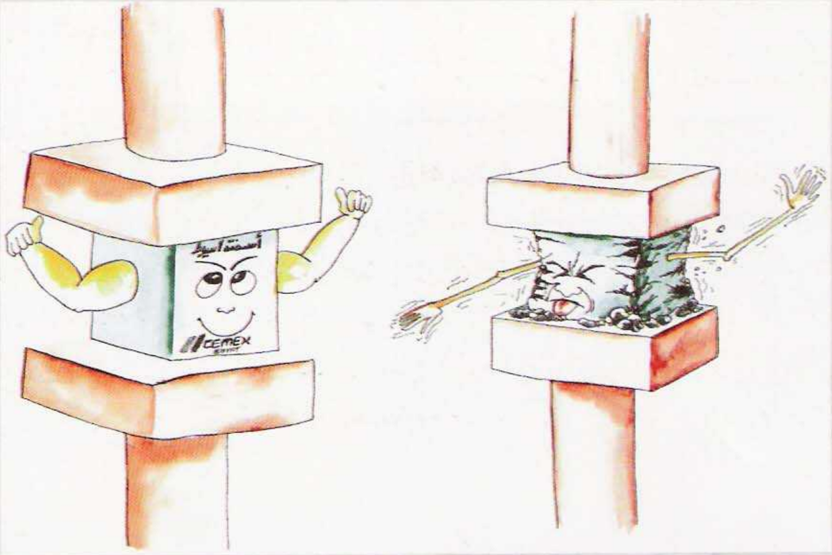
5- **الصلابة :** مقاومة الضغط : يجب أن يعطى الأسمنت قوة معقولة بعد 3 أيام أو 7 أيام ويتم اختبار الصلابة عن طريق ماكينة تكسير المكعبات .










أسمنت أسيوط
CEMEX

ما هى أنواع الأسمنت المستخدمة فى الخرسانات العادية والمسلحة والمبانى الحاملة ؟

أ- الأسمنت البورتلاندى العادى - أسمنت أسيوط العادة - للكمرات والأسقف ومونة المبانى والتشطيبات
ب- الأسمنت البورتلاندى العادى - عالى الجودة - أسمنت المهندس العادة - للأعمدة والكمرات والأسقف
ت - الأسمنت المقاوم للكبريتات - أسمنت سي ووتر أسيوط - للأساسات والقواعد والميد ورقاب الأعمدة.
ث- الأسمنت البورتلاندى الأبيض - أسمنت أسيوط الأبيض - أعمال التشطيبات
ج - الأسمنت البورتلاندى المعدل - أسمنت أسيوط الفنار - فى جميع أعمال المبانى القريبة من السواحل.

أسمنت أسيوط
الفنار
ASSIUT CEMENT
AL FANAR
CEMEX
أسمنت أسيوط
المهندس
ASSIUT CEMENT
EL MOHANDES
CEMEX
أسمنت أسيوط
سى ووتر
ASSIUT CEMENT
SEA WATER
CEMEX
أسمنت أسيوط
الأبيض
ASSIUT CEMENT
WHITE CEMENT
CEMEX
أسمنت أسيوط
بورتلاندى مصرى
ASSIUT CEMENT
EGYPTIAN PORTLAND
CEMEX

الأسمنت البورتلاندى العادى - أسمنت أسيوط العادة - للمبانى أعلى مستوى التربة كمرات وأسقف
الأسمنت البوتلاندى العادى عالى الجودة - أسمنت المهندس عالى الجودة - للمبانى أعلى مستوى التربة - كمرات ، أعمدة وأسقف.
الأسمنت المقاوم للكبريتات - أسمنت سى ووتر أسيوط - للمبانى أسفل مستوى التربة

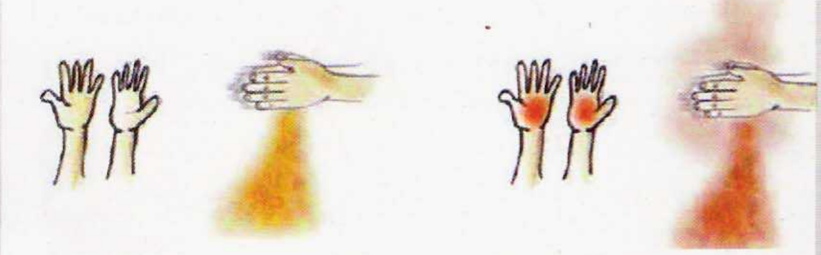
ثانياً الرمل

1 - اللون :

كلما مال اللون إلى الأصفر كلما كان نوع الرمال أحسن وكانت نسبة الشوائب به قليلة ويجب عدم استعمال الرمال ذات اللون المائل إلى الحمرة أو الأسود أو إلى الغامق وعند فركها أو احتكاكها بالأيدى لا تترك أثر للون أحمر أو أصفر أو بنى لأن الرمال ذات اللون المائل للحمرة غالباً ما تحتوى على نسبة عالية من الطفلة التى تمتص ماء الخلط من الخرسانة وتنتفش أى تتمدد وتسبب كسر الغطاء الخرسانى ، الرمال المائلة للون البنى تحتوى على نسبة عالية من الطين والطفلة التى تمتص مياه الخلط وأيضاً تنضغط بشدة وتؤدى إلى تكون خرسانة ضعيفة مليئة بالفراغات والجزيئات الضعيفة .

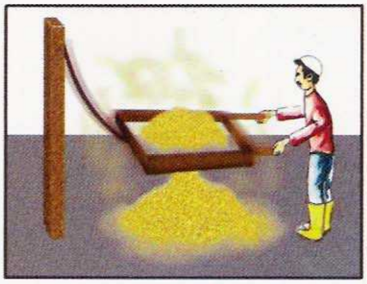
2- الملمس :

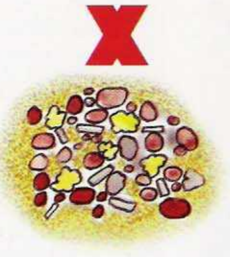
عموماً فى جميع أنواع الأعمال الإنشائية من خرسانة عادية أو مسلحة أو مون أسمنتية للصق المبانى والحوائط الحاملة يفضل استخدام الرمل الحرش الخشن ، وذلك لأنه ينتج مونه أو خرسانة أكثر قوة من الرمال الناعمة التى تؤدى إلى سحب ماء الخلط من الخلطة الخرسانية ، كما أن الرمال الخشنة تعطى تماسك أعلى للمونة الخرسانية .



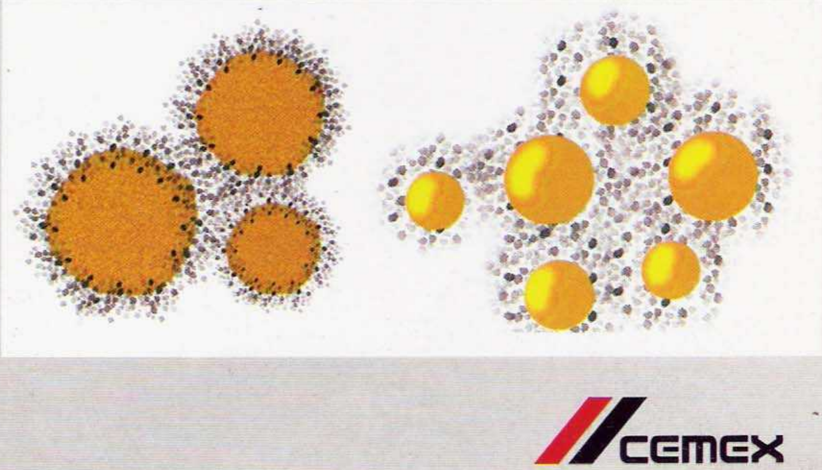
3- الخلو من الشوائب :

يجب أن تكون الرمال نقية وخالية من الشوائب مثل الأتربة وقطع الخشب والطين والطفلة وتكون كلها ذات نفس اللون والملمس الواحد الأصفر الخشن .





4- الرطوبة : يجب أن يكون الرمل المستعمل فى الخرسانة جاف ولا تكون به نسبة عالية من الرطوبة فيعطى خلطة متجانسة حيث لا تتسرب الرطوبة الزائدة إلى الخرسانة وتغير من خواصها .



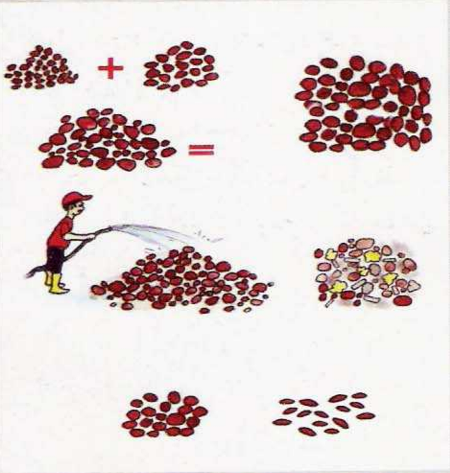
ثالثاً الزلط

1- اللون : يجب أن يكون الزلط أو الركام متجانس بحيث لا توجد به شوائب من طفلة أو حبات طين أو خلافه .

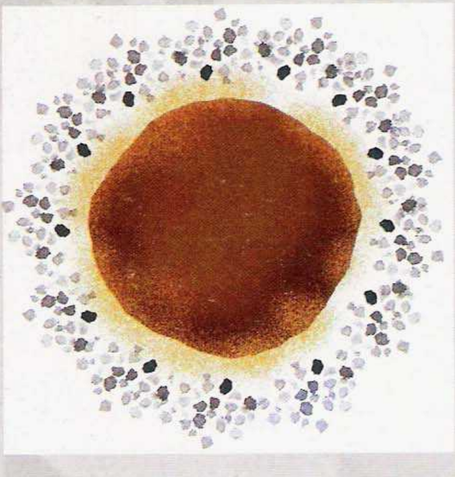
2- الاستدارة : يفضل استخدام الزلط المستدير وخاصة فى الكمرات والأسقف والأعضاء الخرسانية التى تتعرض للشد ويحظر فيها استخدام الزلط المفلطح ويفضل الزلط المائل إلى الشكل المكعب والمثلث عن الزلط المفلطح.

3- التدرج : يفضل استخدام مقاسين من الزلط مقاس صغير من 0,5سم إلى 2,5 سم ومقاس كبير من 2,5 سم إلى 5سم .

4- المتانة أن تكون حبات الزلط متينة ولا يوجد بها نسبة كبيرة من الكسر ويمكن اختبار الحبات الكبيرة حوالى 5 سم إلى 7 سم عن طريق إسقاطها على الأرض وعدم تكسيرها .

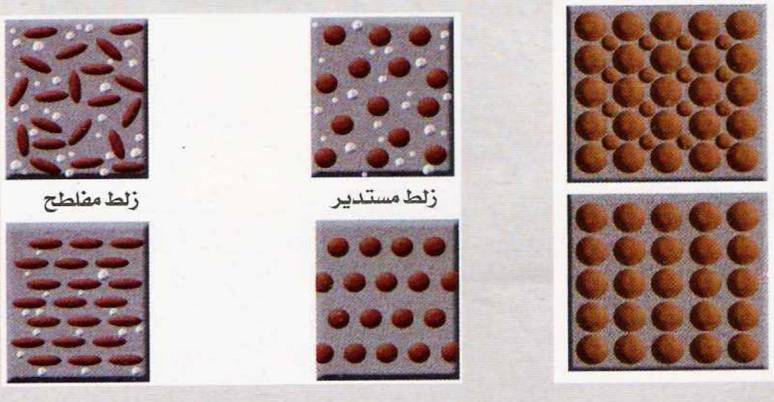


- يجب أن يكون لون الركام المستعمل سواء زلط أو دوليت أو أى نوع متجانس طبيعى بحيث لا تحتوى على حبيبات الرمال أو الطفلة وأن يتم غسل الزلط أو الركام بالماء كما أن الغسيل يؤدى إلى سبغ أنواع الركام ذات السطح الخشن بالماء مما يؤدى إلى عدم امتصاصها الماء الخلطة الخرسانية .
- الاستدارة يفضل استخدام الزلط أو الركام المستدير لأنه يزيد من قوة الخرسانة فى جميع اتجاهات التحميل ويزيد من قابلية التشغيل وسهولة نقل وصب الخرسانة
- المتانة : يجب أن يكون نوع الزلط المستخدم فى الخرسانة نوع قوى ومتين حيث تكون الحبات متينة وقوية وللاختبار يجب ان لا تنكسر عند إسقاطها على الأرض



التدرج الحبيبى

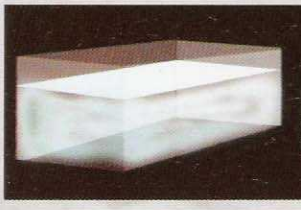
يفضل استخدام زلط من مقاسين مختلفين مقاس رفيع ومقاس كبير لأن هذا يعطى مونه أكثر تجانس وقوة حيث يتخلل الزلط الرفيع بين الفراغات الموجودة بين الزلط الكبير من المونة مما يقلل الفراغات الموجودة ويزيد قوة الخرسانة .



رابعاً الميـاه

• يراعى اختبار مياه الخلط الخرسانة التى يجب أن تكون نقية ونظيفة وخالية من الشوائب والطحالب الخضراء وأى أملاح ضارة حيث أن الأملاح التى توجد بالمياه (مثل الماء العسر) تؤدى إلى الإضرار بحديد التسليح داخل الخرسانة ويعجل بحدوث الصدأ وأن تكون رائحتها مقبولة (لا يكون بها أى مخلفات عضوية أو عفونة) ويحذر استعمال الماء العسر (ماء الآبار الذى لا يرغى الصابون فيه) فى خلط الخرسانة لاحتوائه على نسبة عالية من الكبريتات إذا لم يتوفر غيره ينصح باستعمال الأسمنت المقاوم للكبريتات فى خلط كل الخرسانات المصبوبة باستعمال الماء العسر (يجب تجنب استخدام مياه المصارف والترع) لأن وجود شوائب من حبيبات الطين والطحالب تؤدى إلى ضعف تماسك الخرسانة (ضعف قوة ربط حبيبات الأسمنت لمكونات الخرسانة حيث تعمل على عزل هذه المكونات عن لبانى الأسمنت ومنع الارتباط الجيد بينها) ... وعموماً يمكن استعمال المياه الصالحة للشرب فى صب الخرسانات .

مياه عكرة بها حبيبات من الطين والطحالب خضراء لا تصلح للشرب ولا يمكن استخدامها فى خلط الخرسانة.



مياه نقية نظيفة صالحة للشرب وتصلح للاستخدام فى خلط الخرسانة.

خامساً حديد التسليح

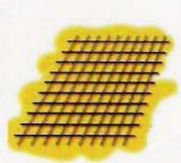
1- نفضل استعمال أنواع الحديد الجديدة الموجودة بالأسواق

2- يلاحظ خلوها من الصدأ بحيث يكون لون حديد التسليح رمادي مائل للزرقة فيما عدا أعمال الكانات الرفيعة 6مم أو 8 مم يمكن استخدام الحديد الأملس للكانات لأن الحديد المشرشر يعطى قوة تماسك أعلى من الأملس .

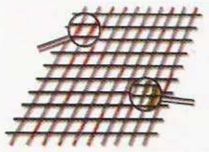
3- يراعى أن يكون حديد التسليح نظيفاً وخالياً من آثار الصدأ الذى يضعف أسياخ حديد التسليح ويؤدى إلى نقص وأضعاف مقاومتها وتحملها لأحمال الشد .

• تستبعد أسياخ حديد التسليح التى يكون نسبة الصدأ الموجودة بقطاع حديد التسليح أكبر من 25٪ لا يتم استبعاد الحديد بل يتم تنظيفه ميكانيكياً بالرماله أو الفرشاة السلك والصنفرة الحدادى .

كما يراعى أيضاً أن يكون سطح أسياخ حديد التسليح نظيفاً وخالياً تماماً من آثار الشحوم والزيوت المعدنية مثل الجاز وما شابهة لأن وجود مثل هذه الشحوم يؤدي إلى منع التصاق حديد التسليح وعزله عن الخرسانة ولذا يجب الاعتناء بتخزين وتشوين الحديد فى مكان بعيد عن مصادر هذه الشحوم من فى مواقع التنفيذ مثل خلاطات الخرسانة وورش المعدات الموجودة فى المواقع الكبيرة.



حديد تسليح نظيف خالى من الصدأ والشحوم مقبول فنياً للاستخدام فى الخرسانة.



حديد تسليح به نسبة من الصدأ عالية وتوجد علي سطحه آثار الشحوم والزيوت وهو مرفوض فنياً ونهائياً للاستخدام في الخرسانة.

الفصل السابع
خطوات التفاعل داخل الخرسانة

الخرسانة (فكرة عامة) (قوة ارتباط الخرسانة ومكوناتها)

تتكون الخرسانة المسلحة من عدد من المكونات الأساسية :

1- الأسمنت 2- الماء 3- الرمل 4- الزلط 5-حديد التسليح 6- الهواء

هذه المجموعة من المكونات يمكن تقسيمها إلى مجموعتين من المواد

1- المواد اللاصقة (الفعالة) عجينة الأسمنت والماء

2- المواد المالئة أ- الركام الرفيع والغليظ ب- الرمل ج - الهواء د-حديد التسليح

أولاً : المواد اللاصقة (الفعالة)

عند خلط الأسمنت يتكون مستحلب هو لبانى الأسمنت وهذا اللبانى يعتبر المادة اللاصقة الفعالة الأساسية للمون الأسمنتية والخرسانات حيث يقوم هذا المستحلب بلصق المكونات المالئة الغير فعالة (الركام والرمل) ويتم الترابط على النحو التالى :

أ- يتكون اللبانى من خلط الأسمنت والماء

ب- مع الخلط الجيد تبدأ جزيئات اللبانى فى الالتفاف حول الرمل وتغطيته

جـ- مع تقدم عملية الخلط تبدأ جزيئات الركام الصغير بما يحيطها من المغطاة باللبانى فى الالتفاف حول جزيئات الركام الكبيرة وتغطيها .

د- بعد صب الخرسانة ومع هز الشدة ودمك الخرسانة اللدنة تبدأ الخرسانة اللدنة بالالتفاف حول حديد التسليح وتغطيه ... وفى أثناء عملية الخلط يتم دخول الهواء علي النحو الذى يحدث عند الخلط المياه بأى بودرة .

هـ - فى أثناء عملية الهز ودمك الخرسانة يتم طرد النسبة الزائدة من الهواء فى الخلطة الخرسانية مما يؤدى إلي زيادة كثافة الخرسانة وتقترب الحبات المكونة لها ببعضها بشده وتقل نسبة الفراغات.

ثانياً : مجموعة المواد الغير فعالة والمالئة (الزلط والرمال)

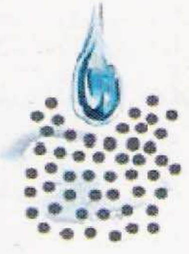
الرمال والزلط تعتبر مواد مالئة حيث أنها لا تتفاعل لا مع الأسمنت أو الماء لكن تأتي أهميتها من أنها تساعد فى الحصول على قوة ضغط عالية للخرسانة أوالمونة لأن الركام فى حد ذاته (الزلط) صلب جداً مما يزيد من قوة الخرسانة بالمقارنة بالمون الأسمنتية الأخرى التى لا تحتوى على زلط ... ملاحظة أهمية مراعاة نسب الخلط لجميع المكونات حتى يسهل على لبانى الأسمنت (أسمنت + ماء) التغلغل فى جميع أجزاء المون الخرسانية وربطها ببعض جيداً .

- يجب ملاحظة أهمية مراعاة تدرج مقاسات الركام (الزلط الرفيع والغليظ) والرمال لأنه كقاعدة عامة تلتف الجزيئات المكونة لمونة الخرسانة حول بعضها وتعطيها قوة ترابط أكثر وذلك بترتيب حجم الحبات أى تلتف حبات الماء والأسمنت الأكثر نعومة (اللبانى) حول حبات الرمل وتلتف حبات الرمال وحولها اللبانى فوق الزلط الرفيع وتغطيه ويلتف الزلط الرفيع وحوله الرمال واللبانى حول الزلط الغليظ وفى النهاية تلتف الخرسانة اللدنة كلها حول الحديد وتغطيه لتحميه من الصدأ

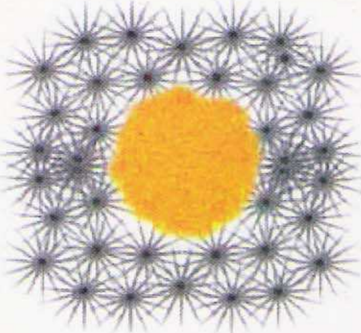
- يجب ملاحظة أنه كلما زادت نسبة الماء في لبانى الخرسانة كلما بعدت جزيئات الأسمنت اللاصقة عن بعضها وقلت قوة الربط لها وكلما اقتربت جزيئات الأسمنت من بعضها زادت قوة الربط لها (اللصق) و(نظرية التخفيف)

- كلما زادت نعومة حبات الأسمنت كلما زادت قوة الربط فى لبانى الأسمنت وزادت نعومة مستحلب لبانى الأسمنت مما يؤدى إلى زيادة قدرة اللبانى على اختراق الرمال والركام والمكونات المالئة وتغطية نسبة أكبر من حبيبات الرمال والركام

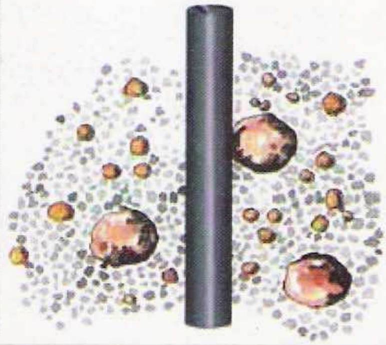
- استعمال ركام غير نظيف يؤدي إلى ضعف ارتباط اللبانى مع الركام حيث تلتصق الأتربة الموجودة على الركام مع اللبانى وتمتصه مما يمنع جزيئات الركام من الالتصاق بسبب نقص كمية اللبانى الواصل إليها .



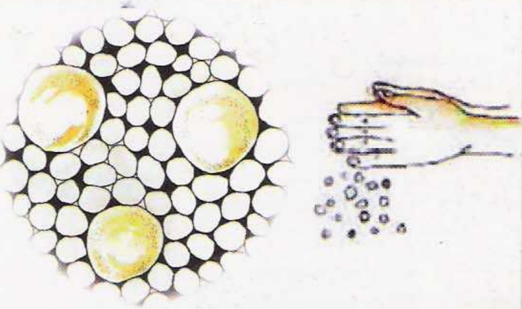
حبيبات الأسمنت تتفاعل مع الماء وتعطى اللبانى أو زبدة الأسمنت وهى المادة الفعالة فى لصق مكونات الخرسانة.



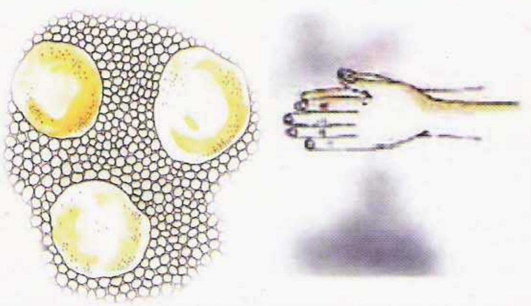
تلتف جزيئات لبانى الأسمنت حول الرمال.



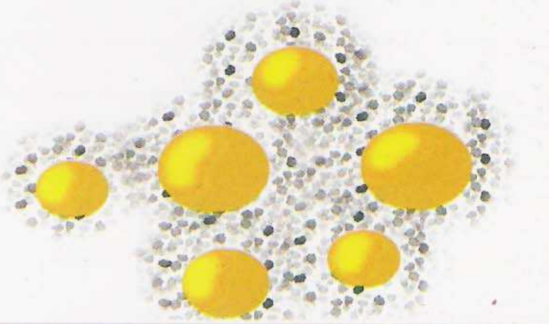
تلتف حبيبات الرمل بما يحيطها من جزيئات اللبانى حول حبيبات الزلط الرفيع التى تلتف بما حولها حول حبيبات الزلط الكبير ثم حول أسياخ الحديد.



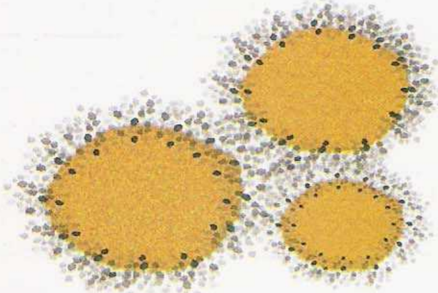
حبيبات الأسمنت قليلة النعومة تعطى جزيئات لبانى كبيرة وتزيد نسبة الفراغات داخل المونه فتقلل من قوة ارتباط المونه وتضعف من قدرتها على تحمل الأحمال.



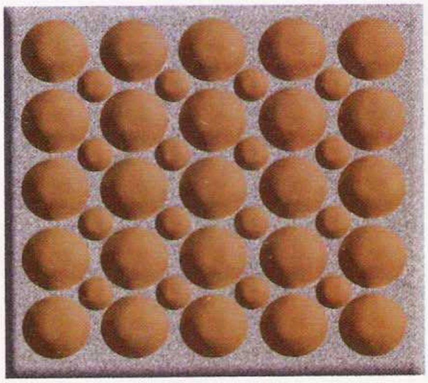
حبيبات الأسمنت عالية النعومة تعطى جزيئات لبانى صغيرة وتقلل نسبة الفراغات داخل المونه فتزيد من قوة ارتباط المونة وتزيد من قدرتها على تحمل الأحمال.



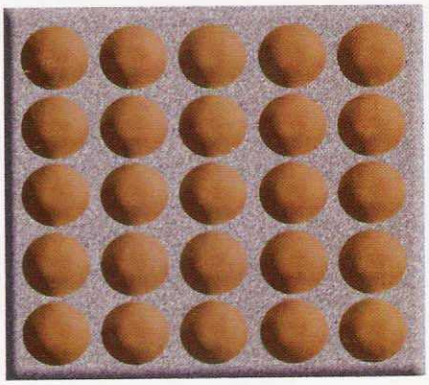
حبيبات الرمل الناعمة تقلل من قوة ارتباط الخرسانة كما أنها تمتص الماء من اللبانى.



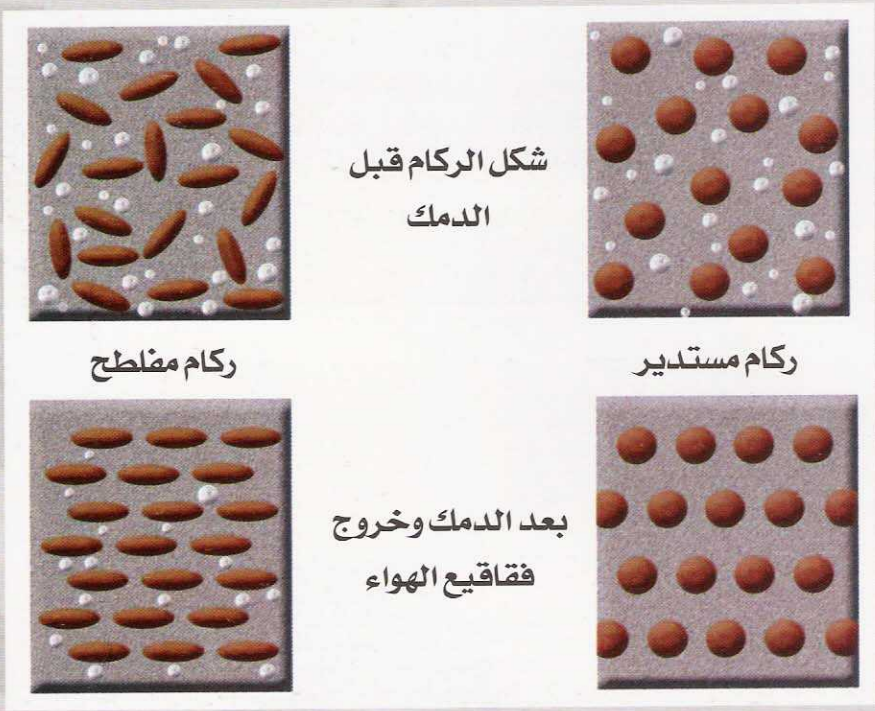
حبيبات الرمال الخشنة تزيد من قوة الاحتكاك بين مكونات الخرسانة وبالتالى تزيد من قوة ترابط الخرسانة.



- استعمال زلط متدرج فى الخرسانة يعطي قوة ترابط أعلى للخرسانة حيث تقوم الحبيبات الصغيرة المقاس بملئ الفراغات بين حبيبات الزلط كبيرة المقاس فتؤدى إلى تقليل نسبة الفراغات والتعشيش وإعطاء خرسانة كثيفة وتوفير نسبة أكبر من المونة (أسمنت المونه) .
- مسافات بينية صغيرة بين حبيبات الزلط تشغلها كمية أقل من المونه وتقل نسبة الفراغات .

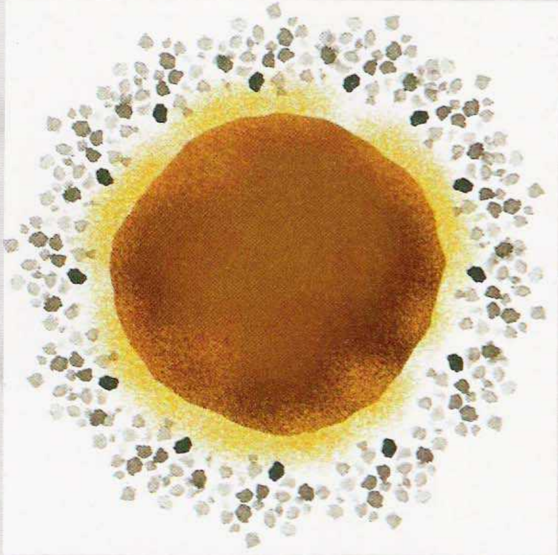


- مسافات بينية كبيرة بين حبيبات الزلط تشغلها كمية أكبر من المونه وتزيد من نسبة الفراغات والتعشيش .

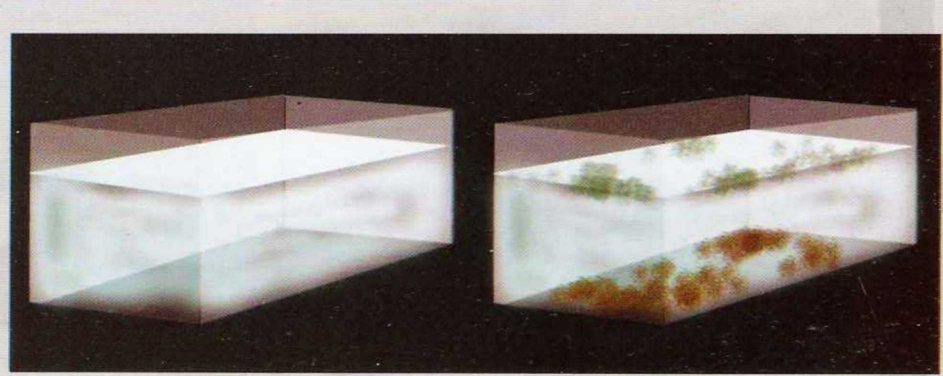


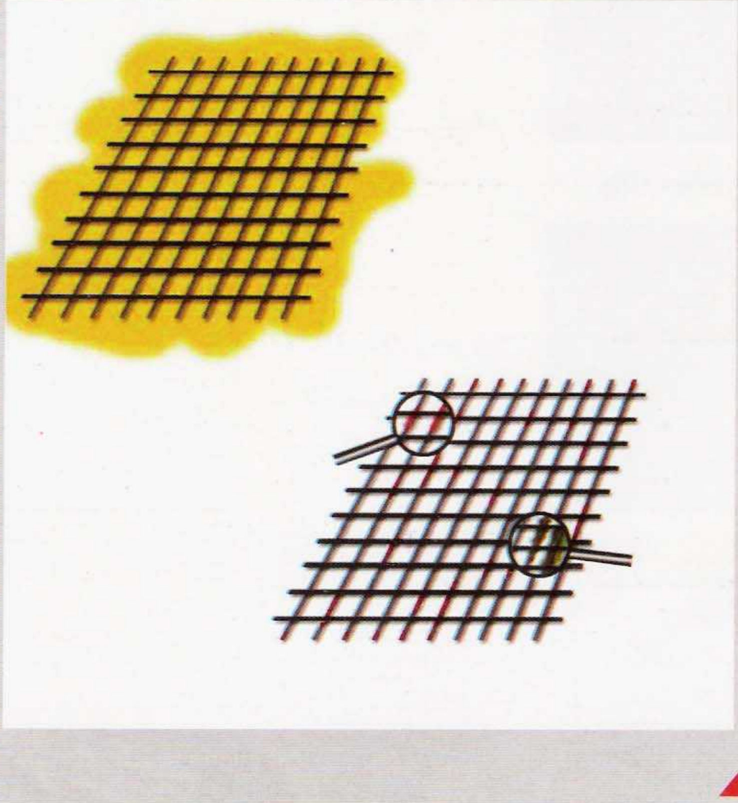
- يفضل استعمال الركام المستدير أو المسنن المتساوى الأبعاد لأنه يسمح بالتفاف المونه حوله وتقليل نسبة الفراغات .

على العكس الركام المستطيل أو المفلطح يؤدى إلى تعشيش المونه لصعوبة مرور اللبانى والمونه حوله مما يؤدى إلى حدوث فراغات كبيره وحدوث التعشيش .



الركام غير النظيف والذى يحتوى على نسبة عالية من الأتربة قليل الارتباط بمونة الأسمنت حيث تمتص الأتربة المحيطة بحبيبات الزلط لبانى أسمنت الخلطة وتمنعه من الالتصاق بحيبات الركام فتضعف من قوة ارتباط الخرسانة وبالتالى صلابتها وقدرتها على تحمل الأحمال.

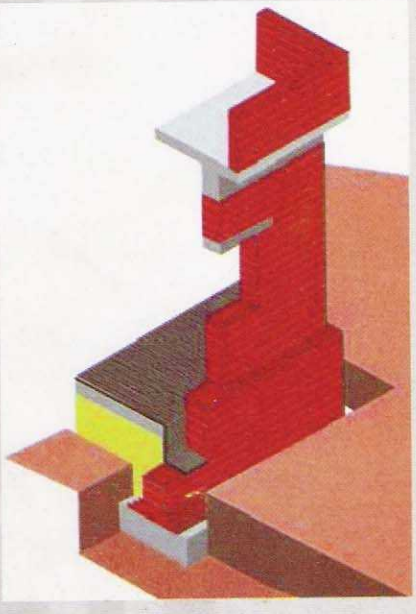




الفصل الثامن

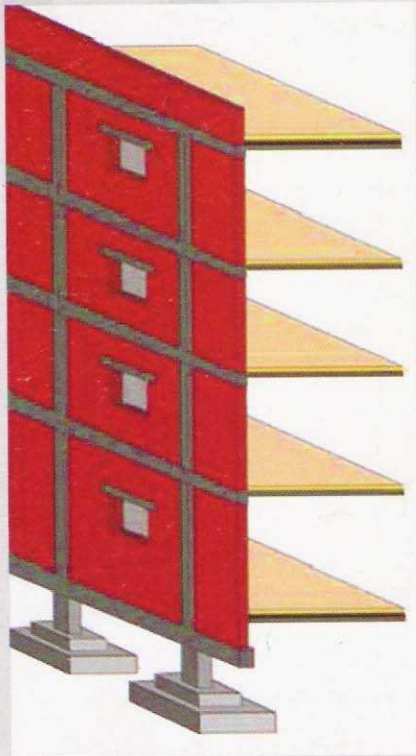
كيفية انتقال الأحمال داخل المبنى

تنقسم المبانى من حيث طرق نقل الأحمال إلى نوعين كالتالى :



مبانى الحوائط الحاملة :

فيها يتكون المبنى من أساسات شريطيه (سملات وميد مستمرة عادية أو عادية ومسلحة) تقوم بحمل الحوائط الحاملة (من مبانى الطوب المصمت بسمك لا يقل عن 1 طوبة) وتقوم المبانى بحمل الكمرات وتقوم الكمرات بحمل الأسقف والأحمال الحية للأشخاص والأثاث ، ويلاحظ عدم وجود أعمدة أى أن الأحمال تنتقل من الأسقف إلى الكمرات إلى الحوائط الحاملة إلى القواعد المسلحة إن وجدت إلى القواعد العادية التى تقوم بنقل وتوزيع الأحمال على التربة أسفلها. لاحظ دور الأعتاب فى نقل أحمال الطوب أعلاها إلي جانبي الحائط.



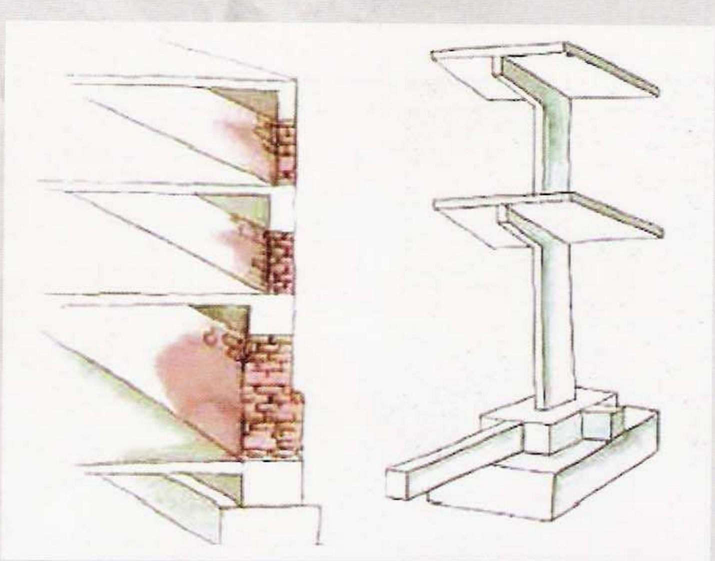
مبانى الهيكل الخرسانى :

ويتكون المبنى من الأساسات (قواعد عادية ومسلحة وثملات أتميد رابطة ورقاب أعمدة) وتقوم الأساسات بنقل الأحمال من الأعمدة وتوزيعها بانتظام على التربة الموجودة أسفلها ، وتقوم الأعمدة بحمل الكمرات والأسقف ونقل الأحمال إلى الأساسات ، وتقوم الكمرات بحمل الأسقف والأحمال الحية المعرضة لها ونقلها إلى الأعمدة .

أى إن الأحمال تنتقل من الأسقف إلى الكمرات ومن الكمرات إلى الأعمدة ومن الأعمدة إلى الأساسات ومن الأساسات يتم توزيع الأحمال على التربة .

لاحظ أن الحوائط من مبانى الطوب ليس لها دور أساسى فى نقل الأحمال لكنها تعتبر أساساً ستائر بدون دور إنشائى .

CEMEX



مبانى الحوائط الحاملة:

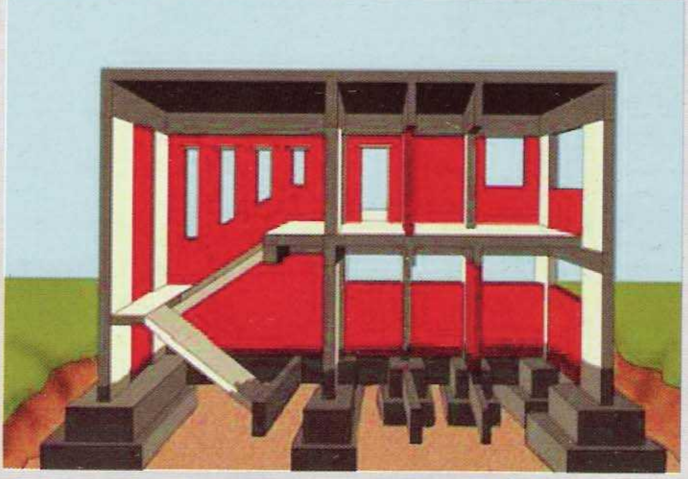
تبدأ المبانى من منسوب أعلى الميدات المسلحة أو القواعد الشريطية بسمك كبير لا يقل عن 52سم (2طوبة) ثم تبدأ بالتناقص كلما ارتفع المبنى إلى أعلى وزاد عدد طوابقه إلى أن تصل سمك الحوائط إلى أقل سمك وهو 25سم .

الهيكل الخرسانى :

لا توجد قيود على سمك الحوائط (مبانى الطوب) حيث تعتبر المبانى ستائر ليس لها دور فى نقل الأحمال سوى نقل حملها الداخلى إلى الكمرات أسفلها .

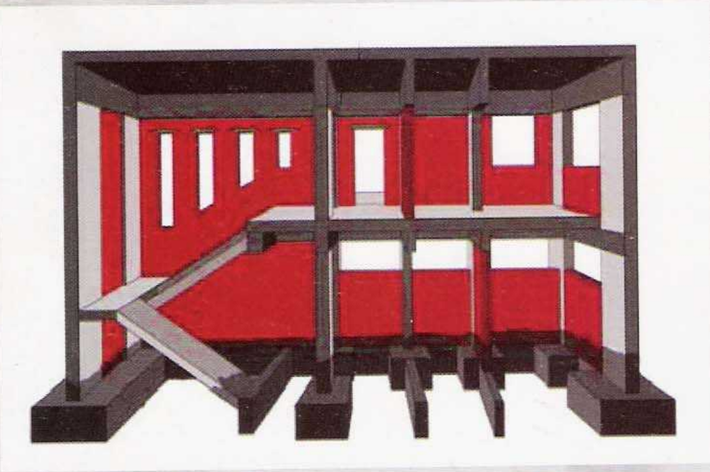
كما إن سمك الحوائط والكمرات والأعمدة يتوقف فقط على حساب الأحمال .

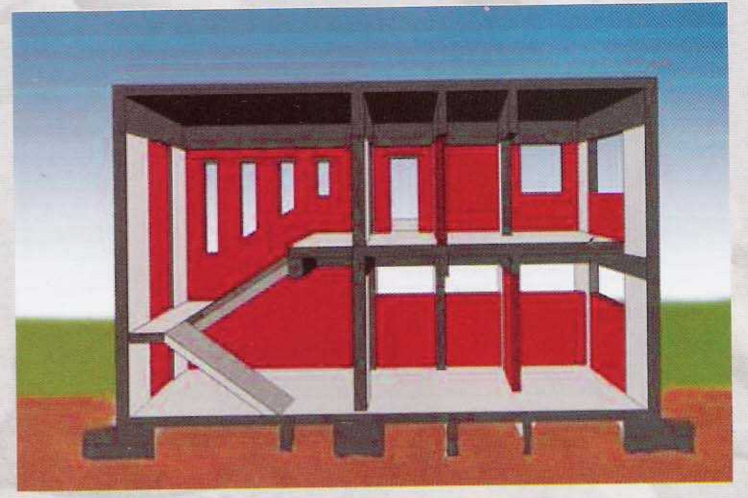
عادة ما يتم قص الأعمدة إنقاص سمك القطاع كلما ارتفع عدد طوابق المبنى لأن حمل الأعمال يزداد كلما اقتربنا من الأساسات حيث تقوم الأعمدة فى الأدوار السفلى بنقل كل الأحمال الآتية من أعمدة الأدوار التى تعلوه .



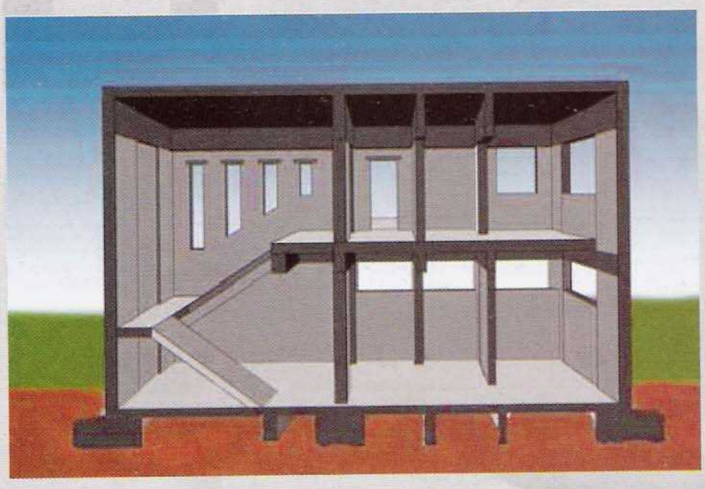
- القطاع فى مبنى هيكلى يوضح الأعضاء الخرسانية الحاملة (الأعمدة والكمرات والأسقف والسلالم (الدرج) والأساسات (قواعد مسلحة وميدات رابطة وقواعد عادية)
- كما توضح تسلسل الأعمال حيث يتم إضافة أحمال المبانى والأعتاب ، والتي تنقلها الكمرات التى أسفلها إلى الأعمدة ومنها إلي السملات فى حالة حوائط الدور الأرضى ومنها إلي الأساسات.

كما توضح أيضاً دور الأعتاب التى تقوم بنقل أحمال المبانى أعلاها إلى جانبى الحائط .

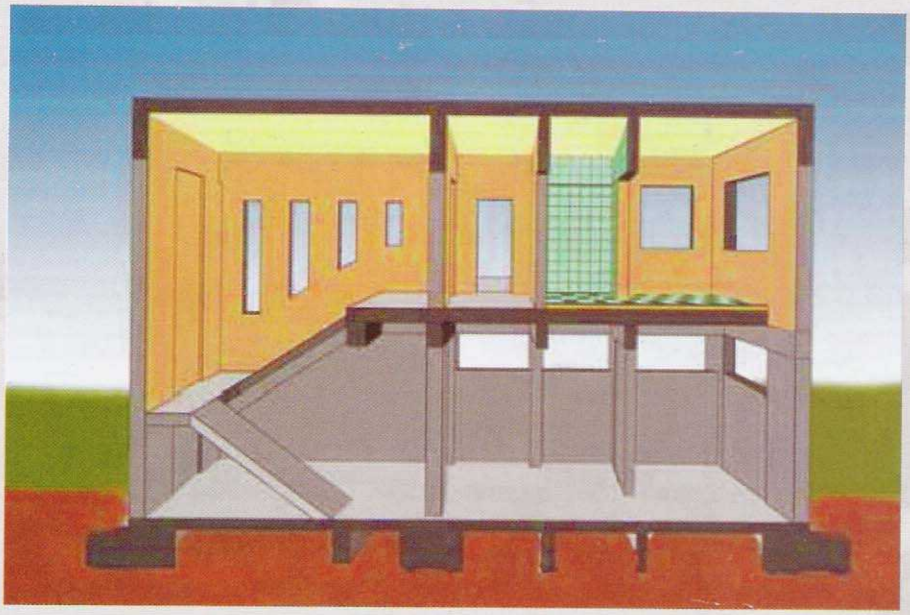




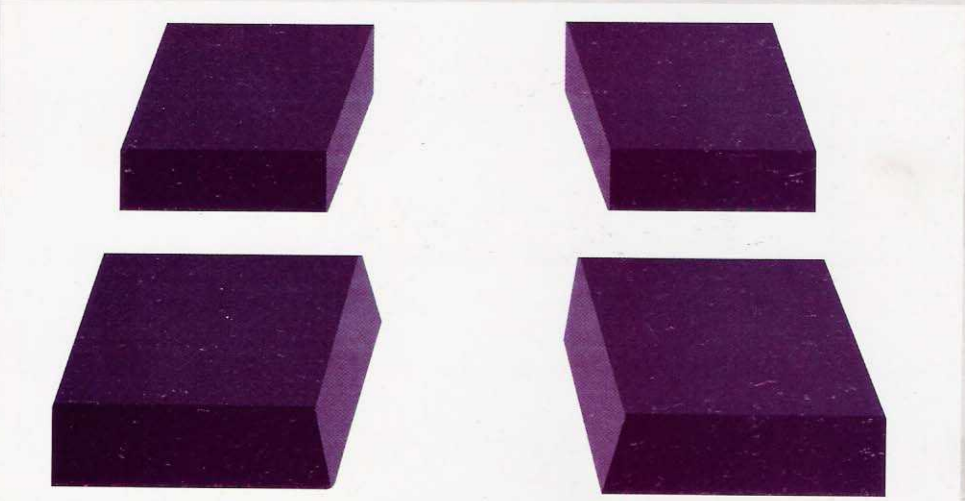
- ترتكز بلاطات الدور الأرضي عادة ما تكون مجرد بلاطات خرسانة عادية (فرشات نظافة بسمك 10سم) علي تربة قصة الردم التى عادة ما ينصح أن تعمل باستخدام رمل نظيف مشبع ومدكوك دكاً جيداً ، كما ينصح بتسليم دكات الأرضيات تسليحاً خفيفاً بعمل شبكات خفيفة 5 أسياخ قطر 8مم للمتر الطولى لتجنب أحتمال حدوث أى شروخ نتيجة أى هبوط فى تربة قصة الردم .



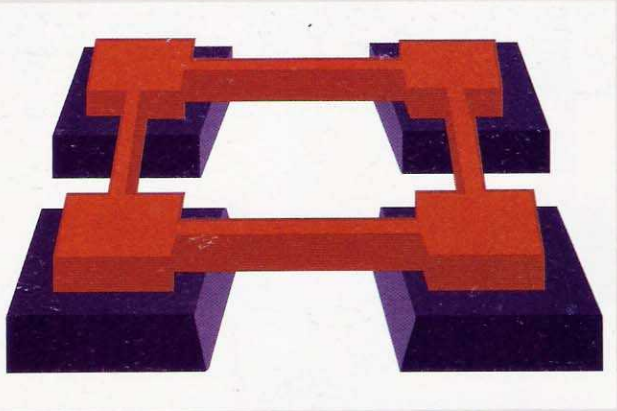
- مع تسلسل عملية البياض تضاف أحمال البياض إلى الأحمال الميتة للحوائط .



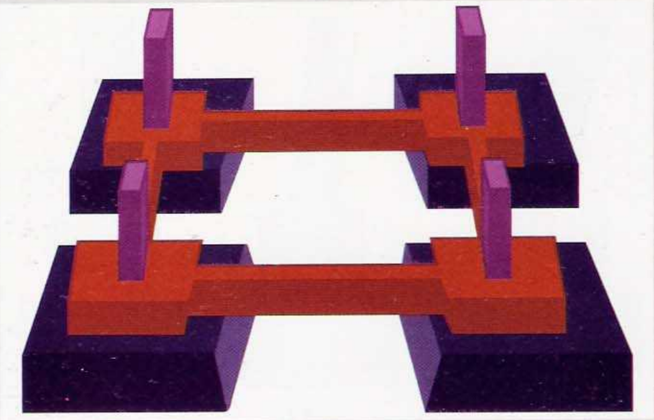
- مع تسلسل الأعمال تضاف أحمال طبقات البلاط والسيراميك والرخام للأرضيات وأعمال التاكسيات مثل سيراميك الحوائط والرخام للحوائط ، ولا ينبغى الاستهانة بأحمال التاكسيات والبياض لأنها قد تشكل نسبة مؤثرة فى الأحمال الميتة للمنشأ غير أنها لا تقوم بأى دور إنشائى هام فى نقل الأحمال كما لا يمكن أن تؤثر فى متانة المنشأ الهيكلى .



- فى المبانى الهيكلية يبدأ العمل بقواعد الخرسانة العادية (لا يوجد بها تسليح) وتقابلها فى مبانى الحوائط الحاملة القواعد العادية التى تعمل على شكل شريط أسفل القواعد المسلحة الشريطية أسفل الحوائط .
- يراعى أن يكون مسطح القواعد العادية أسفل القواعد المسلحة أكبر من مسطح القواعد المسلحة بحيث توجد رفرفة للقواعد العادية لا تقل عن 25سم من كل جانب من جوانب القواعد المسلحة ذلك لأنها تتسلم الحمل القادر من القواعد المسلحة وتقوم بتوزيعه على مساحة أكبر من التربة طبقاً لقدرة التربة على تحمل الأحمال (يتم النص عليها فى تقرير جسات تربة موقع البناء) .
- كما أن لها دور هام فى حماية السطح السفلى للقواعد المسلحة من التربة وتهيئة سطح نظيف أفقى مستوي جيد الترابط ترتكز عليه القاعدة المسلح .



- دور القواعد المسلحة هو استقبال الأحمال المركزة القادمة من الأعمدة وتوزيعها على مسطح أكبر (مسطح القاعدة المسلحة) ونقل الحمل الموزع إلى القواعد العادية التى تنقلها وتوزعها بدورها إلى التربة الموجودة أسفلها .
- دور الميدات الرابطة هو الربط بين القواعد المسلحة لتجنب حدوث الهبوط النسبى لأحد القواعد نتيجة هبوط التربة أسفلها وفى هذه الحالة تقوم الميدات بشد القاعدة المعرضة للهبوط وتمنع أو تقلل الهبوط وتمنع انهيار المنشأ .
- ومع استكمال تسلسل الأعمال يتم صب القواعد المسلحة والميدات الرابطة ورقاب الأعمدة وعادة ما يفضل صب وعمل الميدات فى نفس منسوب القواعد العادية عن ان يتم صبها أعلى من منسوب القواعد المسلحة وفي منسوب رقاب الأعمدة وذلك حتى يتم الربط بين القواعد (أرجل المبني) من أوطى نقطه.

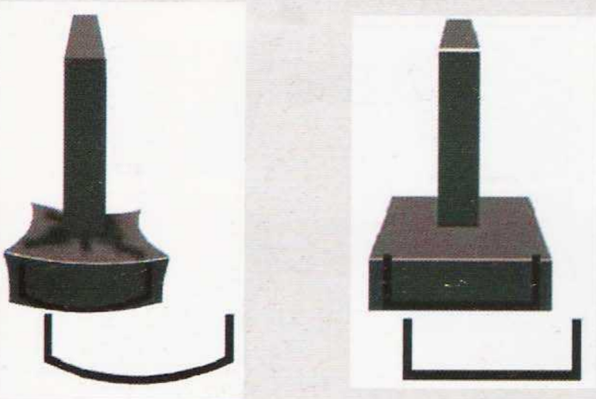


رقاب الأعمدة :

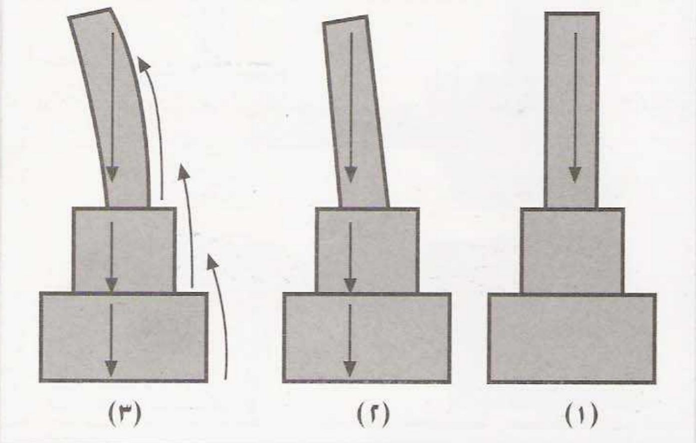
هى جزء من الأعمدة المدفون بالتربة والذي يتم من خلاله نقل الأحمال إلى القاعدة المسلحة ويبدأ من داخل القاعدة المسلحة (يمتد حديد التسليح فيه إلى داخل القاعدة ليتم ربط حديد التسليح داخله بكل من حديد التسليح السفلى للقاعدة وحديد التسليح القادم من السملات والميدات الرابطة) وعادة ما يكون قطاع رقبة العمود أكبر قطاع للعمود على طوله .

الأعمدة :

هى أهم عضو فى الأعضاء الإنشائية وتبدأ من رقبة العمود فى نقطة اتصاله بالقاعدة المسلحة ويمتد منها إلى باقى أدوار المنشأ حيث تقوم الأعمدة فى الأدوار العليا بتجميع أحمال الكمرات والأسقف التى تعلوها ونقلها إلى الأعمدة في الدور أسفله وهكذا إلي أن تصل إلى رقبة العمود التى تنقل الأحمال إلى القواعد المسلحة ومنها إلي القواعد العادية ومنها إلى التربة وبناء عليه يزداد حمل العمود كلما اقترب من الأساسات حتى يتحمل الزيادة فى الحمل إلى أن يصل إلى أكبر قطاع للعمود عند منسوب رقبة العمود .



- تأتى أهمية رقبة العمود من حيث كونها نقطة نقل الحمل من العمود (ذو مساحة قليلة وحمل مركز) إلى القاعدة (ذات مساحة كبيرة) لذا يجب أن يتداخل حديد التسليح إلى مداخل القاعدة المسلحة، ويتم ربطه بحديد القاعدة حتي يتم نقل الأحمال.
- اختلاف مساحة قطاع العمود عن مساحة القاعدة مع زيادة تركيز الأحمال فيه يؤدى إلى أن تدفع الأحمال المركزة كتلة رقبة العمود سطح القاعدة العلوى إلى أسفل وتقاوم القاعدة العادية والتربة أسفلها هذا التأثير وتدفع الأجزاء الحرة من مسطح القاعدة المسلحة (الرفرفات) التى لا يرتكز عليها رقبة العمود إلى أعلى مما يؤدى إلى حدوث شد فى سطح القاعدة المسلحة السفلي - (استطالة) وإلى حدوث انضغاط فى السطح العلوى للقاعدة - (انكماش) وتقاوم القاعدة هذا التأثير عن طريق زيادة سمك القاعدة الذى يعمل تدريجياً على توزيع الأحمال على السطح السفلى للقاعدة وعن طريق جديد التسليح الذى يأخذ الشكل المبين بالرسم ليقاوم الشد فى السطح السفلي.

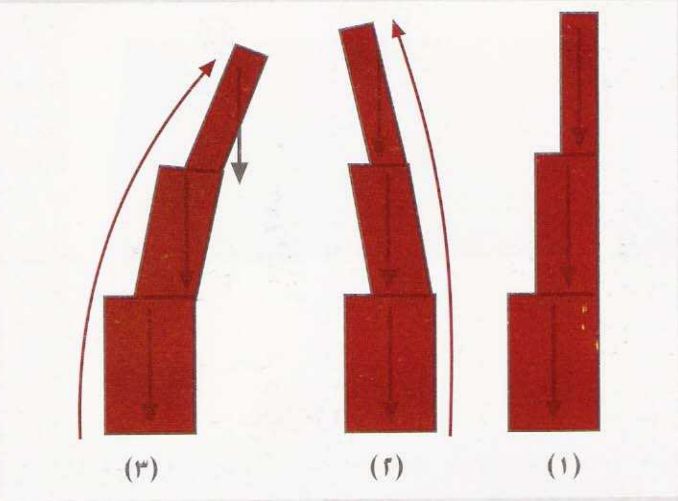


- لضمان التوزيع الجيد للأحمال ونقلها للتربة فيها بطريقة سليمة يجب أثناء التنفيذ الاهتمام برزسية الأعضاء الخرسانية وبالذات الأعمدة التى يجب وزن ينصف الأعمدة لملسطح القاعدة حتى تنتقل الأحمال من محور العمود إلى محور القاعدة المسلحة.
- كلما زادت عيوب تنفيذ الأعمدة من عدم الاهتمام بالرأسية وظهور الميول وإزاحة أو ترحيل محاور الأعمدة وعدم تنصيفها للقواعد كلما كانت النتائج أسوأ فتبدأ ردود أفعال معاكسة للأحمال بدلاً من أن يتم توزيع الأحمال على التربة تبدأ التربة فى دفع عكسى غير متوازن الأحمال الواصلة إليها.

1- عمود سلب رأسى ينقل الأحمال بصوره سليم رأسياً إلى محور القاعدة، كما هو مبين بالرسم 1.

2- عمود مائل لا ينقل الأحمال رأسياً إلي القاعدة المسلح فيحدث ترحيل فى محور نقل الأحمال مما يؤدى إلى تولد أحمال شد غير مرغوبة فى الناحية عكس الميل كما هو مبين بالرسم 2.

3- مع تراكم عيوب التنفيذ بوجود ميل وترحيل محاور الأعمدة يزداد عدم انتظام توزيع الأحمال على القواعد وتركيزها وعدم انتظام توزيع الأحمال على التربة مما يؤدى إلى انهيار التربة تحت الأحمال وتولد عزوم انحناء تدفع القاعدة إلى أعلى كما هو مبين بالرسم 3.

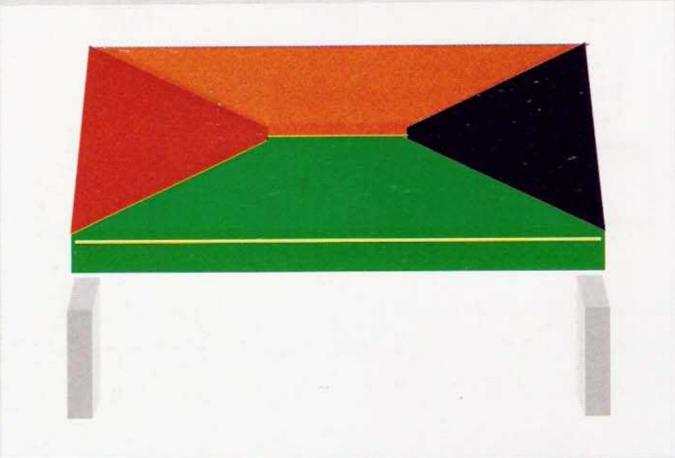


- فى مبانى الحوائط الحاملة أيضاً يجب العناية بضبط رأسية محور الحوائط حتى يتم انتقال الأحمال بأمان من مركز الحائط إلى داخل الكمرة أسفله إلى مركز الحائط أسفلها .

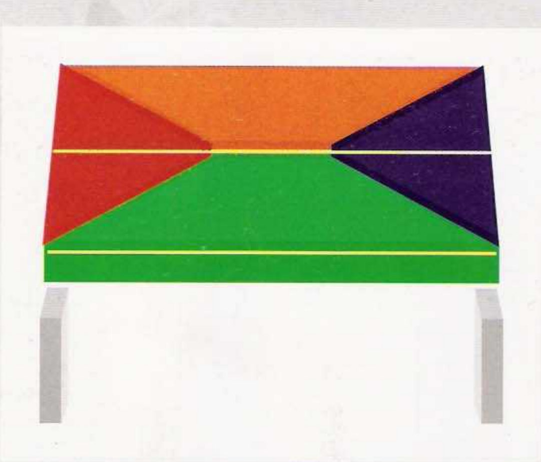
فى الحوائط الحاملة يتم إنقاص سمك الحائط مع الارتفاع وزيادة عدد أدوار المبنى .

- كما أن عدم رأسية الحوائط يؤدى إلى تولد أحمال شد داخلها لا تتحملها مونة الحوائط مما يؤدي إلي انيهارها.

1. تم مراعاة رأسية للحوائط مما يؤدى إلى انتقال الأحمال بانتظام من مركز الحائط إلي داخل سطح الحائط التى اسفلها .
2. لم تتم مراعاة رأسية الحوائط مما أدى إلى ميلها إلى الداخل .
3. لم تتم مراعاة رأسية الحوائط مما يؤدى إلى ميلها إلي الخارج مما سيؤدى حتماً إلى انهيار المنشأ.

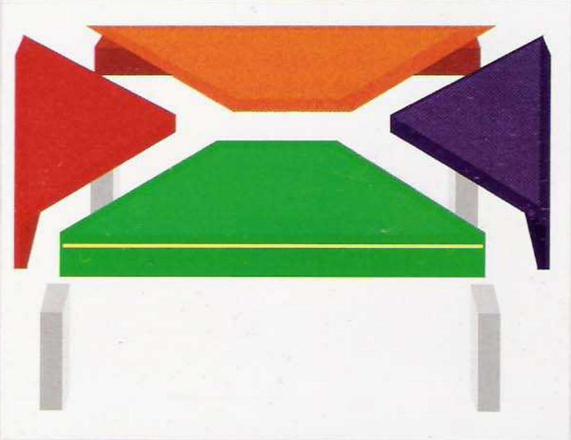


- **عند تصميم بلاطة السقف يتم حساب سقوط الكمرات على أساس المعادلة التالية :**
- سقوطُ الكمرت = طول البحر / 10.
- وعموماً فإن السقف الذى يتم تصميمه في اتجاهين ويتم توزيع الأحمال فيه على أربعة ركائز سواء كانت كمرات أو أعمدة .
- ولحساب سمك رقة بلاطة السقف يتم الحساب علي أساس المعادلة التالية :
- سمك البلاطة المستمرة = طول البحر / 60 بشرط أن لا يقل عن 10 سم ، طبقاً للكود المصرى .
- سمك البلاطة حره الارتكاز (كابولى) = طول البحر / 50 بشرط أن لا يقل عن 10 سم طبقاً للكود المصرى.



أنواع الأحمال : تنقسم الأحمال التى يتعرض لها المنشئ إلى :

1. حمل ميت (أوزان البلاطات والكمرات والأعمدة والمبانى الطوب والبياض وطبقات الأرضيات ...الخ) .
2. حمل حى (أحمال الأشخاص والأثار وكل ما هو متحرك داخل المبنى) .
3. وتصمم وتنفذ البلاطات لتستقبل كل هذه الأحمال مجتمعه (ميته وحيه) وتوزع البلاطات الأحمال بطريقة منتظمة ومتساوية على الكمرات أسفلها والتي توزعها بدورها علي الأعمدة التى تقوم بنقلها إلى الأعمدة أسفلها وهكذا وصولاً إلى الأساسات التى توزعها على التربة .



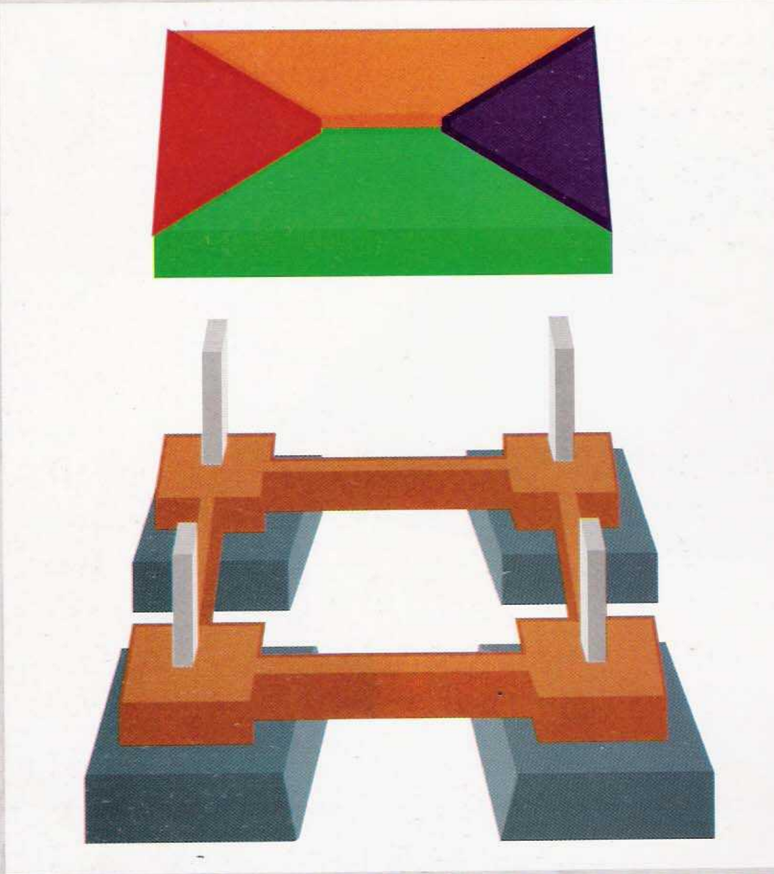
- منظر توضيحى لنصيب كل جزء من السقف فى الاحمال الواقعة على السقف .

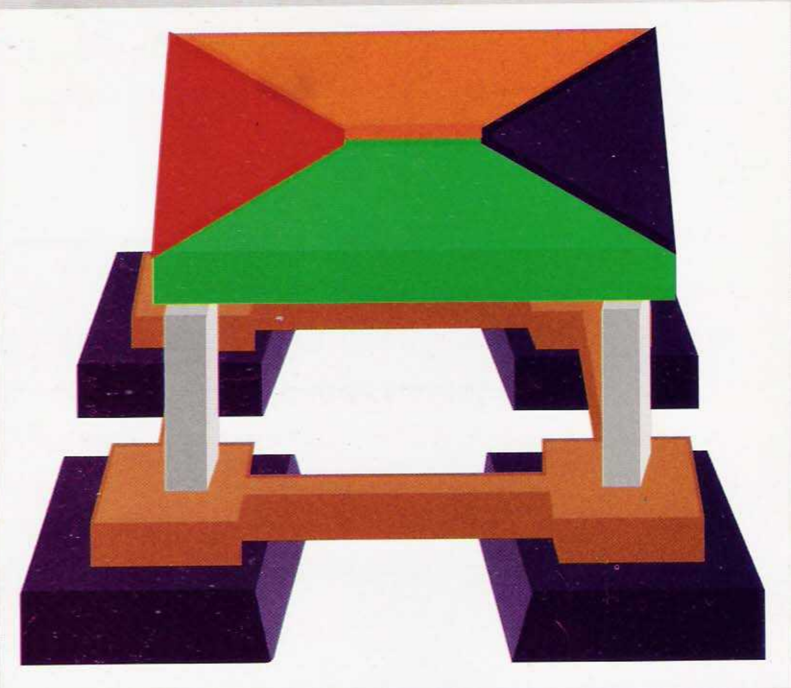
يتم تقسيم أحمال بلاطة السقف على الكمرات الحاملة للسقف بنسبة طول الكمرات كما بالرسم :

1. مثلاً في حالة سقف غرفة مستطية 3 × 4 متر تقوم الكمرات الكبيرة 4 متر يحمل الجزء الرئيسى من حمل الأسقف (جزء على شكل شبه منحرف) وتقوم الكمرات الصغيرة 3 متر بحمل جزء صغير من أحمال السقف (جزء على شكل مثلث) ويكون التسليح الرئيسى (أى الفرش) بلاطة السقف فى الاتجاه القصير للبلاطة بحر 3 متر أى بين الكمرتين الكبار 4 متر .
2. فى حالة سقف غرفة مربعة 4×4 متر يتم توزيع الحمل بالتساوى على الأربعة كمرات المحيطة ويكون نصيب كل كمره جزء على شكل مثلث ويكون التسليح الرئيسى مساوياص للتسليح الثانوى أى يتساوى التسليح فى الاتجاهين الفرش والغطاء .
3. فى حالة سقف طرفه مستطيل 6×2متر أو إذا تساوى أو زاد طول البلاط عن ضعف عرضها يقسم حمل السقف بين الكمرتين الكبيرتين 6 متر ويكون نصيب كل منهما شريحة مستطيل من السقف 6 × 1 متر .

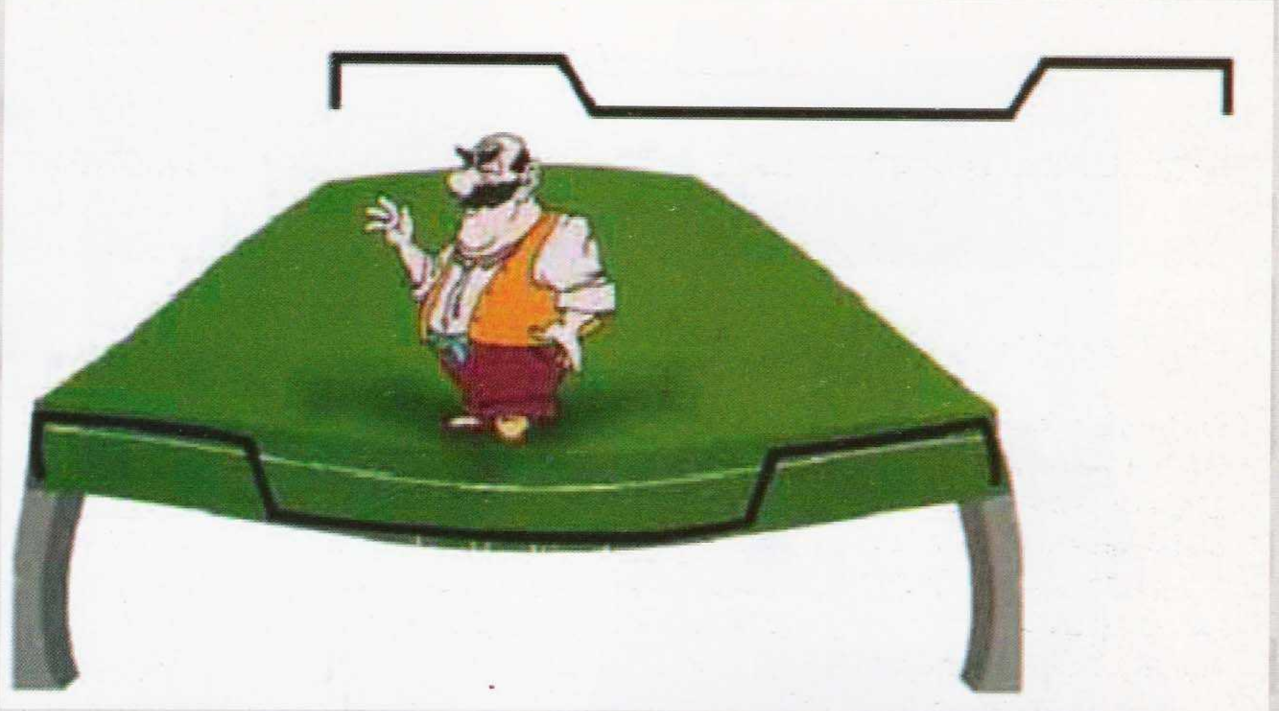
- ويكون التسليح الرئيسية فى الاتجاه القصير 2 متر أى بين الكمرتين الكبيرتين 6 متر .

- ترتكز بلاطات الأسقف على الكمرات وتنقل الأحمال الحية والأحمال الميتة إليها وتقوم الكمرات بنقل الأحمال إلى أعمدة الدور التى تقع أسفلها وترتكز عليها ، وتقوم الأعمدة بنقل الأحمال إلى أعمدة الدور أسفله وهكذا إلى أن تصل إلى رقبة العمود التى ترتكز على القواعد المسلحة وتنقل إليها الأحمال فتقوم بدورها بإعادة توقيعها على السطح السفلي للقواعد المسلحة الذى ينقلها بدوره إلي القواعد العادية التى تقوم بنقلها وتوزيعها على التربة .





رسم لمبنى بسيط متكامل يوضح نقل الأحمال بصورة صحيحة .



• نظراً لأن قدرة الخرسانة على تحمل أحمال الشد ضعيفة يتم وضع حديد التسليح فى المناطق التى تتعرض للشد لكى تتحمل أحمال الشد بدلاً من الخرسانة ويتم عمل التسليح للأسقف والكمرات حتى تتحمل الأحمال الواقعة عليها بالطريقة التالية :

عند تعرض الأسقف والكمرات للأحمال تضغط الأحمال على منطقة الوسط فتؤدى حدوث أحمال الشد فى المنطقة الوسطى من السطح السفلى للبلاطات والكمرات أى تحدث استطاله فى هذا الجزء كما هو مبين بالرسم وتتولد أحمال الضغط فى السطح العلوى للمنطقة الوسطى للخرسانة أى يحدث انضغاط أو انكماش فى السطح العلوى.

عليه يتم وضع حديد التسليح السفلى الرئيسى فى المنطقة الوسطى للكمرات والأسقف.

كم أن الأعمدة على طرفى البحر (الكمرة أو السقف) يقوم بمقاومة أحمال الضغط الواقعة عليه فيدفع أطراف الكمرات والأسقف إلى أعلى فتتولد أحمال الضغط فى الجزء السفلى من أطراف الكمرات والأسقف وتتولد أحمال الشد فى السطح العلوى من أطراف الكمرات والأسقف وعليه يتم تكسيح حديد التسليح ونقله إلى السطح العلوى عند الأطراف حتى يقوم بحمل أحمال الشد فى السطح العلوى بدلاً من الخرسانة.

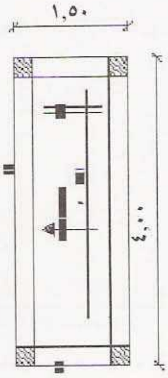
فى حالة البحور البسيطة (الكمرات والأسقف) يتم التكسيح عند سبع البحر.

فى حالة البحور الممتدة يتم تكسيح حديد التسليح عند خمس البحر ويمد إلى ربع البحر المجاور.

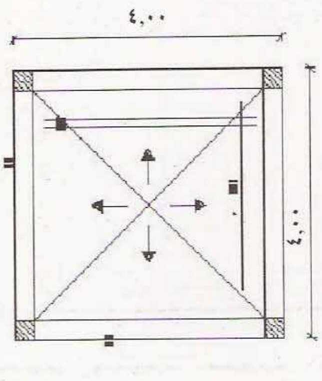
البلاطات

يتم تقسيم أحمال البلاطات على الكمرات طبقاً لنسبة أبعاد البلاطات والكمرات المحيطة بها (نسبة طول البلاطة إلى عرضها) كالتالى :

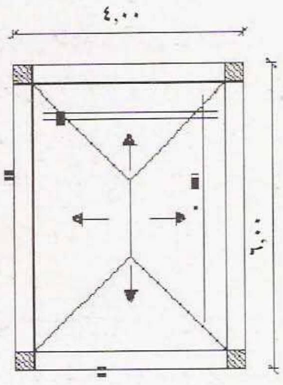
1. بلاطات الاتجاه الواحد : إذا كان طول البلاطة (البحر الطويل) أكبر من أو يساوى ضعف عرض البلاط (البحر القصير) وفى هذه الحالة يتم تقسيم حمل البلاطة على كمرتى البعد الأكبر (البحر الطويل) بالتساوى يكون التسليح الرئيسى الفرش للبلاطة فى اتجاه البحر القصير ويكون التسليح الثانوى الغطاء أقل ما يمكن مثلاً 5 أسياخ قطر 10 مم.
2. بلاطات مختلفة التحميل فى الاتجاهين : إذا كان طول البلاطة (البحر الطويل) أصغر من ضعف عرض البلاطة (البحر القصير) وفى هذه الحالة يقسم حمل البلاطة فى الاتجاهين (البحر الطويل والبحر القصير للبلاطة) بحيث يكون التسليح الرئيسى الفرش للبلاطة فى اتجاه البحر القصير وينقل الجزء الأكبر من الحمل إلى كمرتى البحر الطويل ويوزع عليها بالتساوى ويكون التسليح الثانوى الغطاء للبلاطه فى اتجاه البحر الطويل للبلاطه ولا يقل عن 25٪ من التسليح الرئيسى وينقل الحمل منها على كمرتى البحر القصير بالتساوى.
3. بلاطات متساوية التحميل فى الاتجاهين : إذا تساوى بعدى البلاطة (طول وعرض البلاطة) فيها يقسم حمل البلاطة بالتساوى على الاتجاهين (بحرى البلاطة) وينقل الحمل منها ويتم توزيعه بالتساوى على الأربعة كمرات المحيط ويكون التسليح الرئيسى للبلاطة مساوياً للتسليح الثانوى (الفرش = الغطاء).



(١)



(٢)



(٣)

بلاطات الاتجاه الواحد :

حساب سمك البلاطات كما يلى :

البلاطات حرة الارتكاز = طول البحر الأصغر / 35

البلاطات المستمرة = طول البحر الأصغر / 44

البلاطات الكابولية = طول البحر الأصغر / 15

البلاطات ذات الاتجاهين :

سمك البلاطات كما يلى :

للبلاطات حرة الارتكاز = طول البحر الاصغر / 50

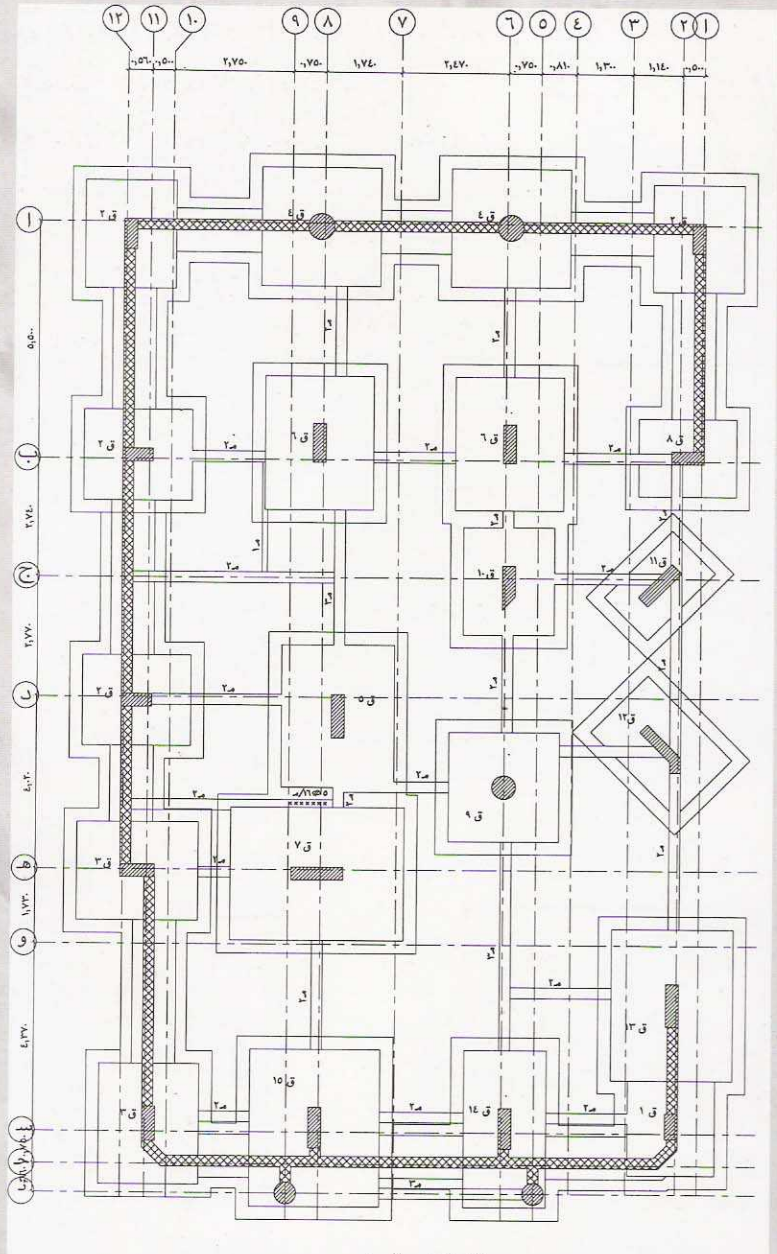
البلاطات المستمرة = طول البحر الاصغر / 60

فى تسليح البلاطات يراعى ما يلى :

فى البلاطات المستمرة يتم تكسيح نسبة لا تتعدى 3/2 من حديد التسليح السفلى للبلاطة عند 1/5 البحر ثم يمد إلى 1/4 البحر المجاور.

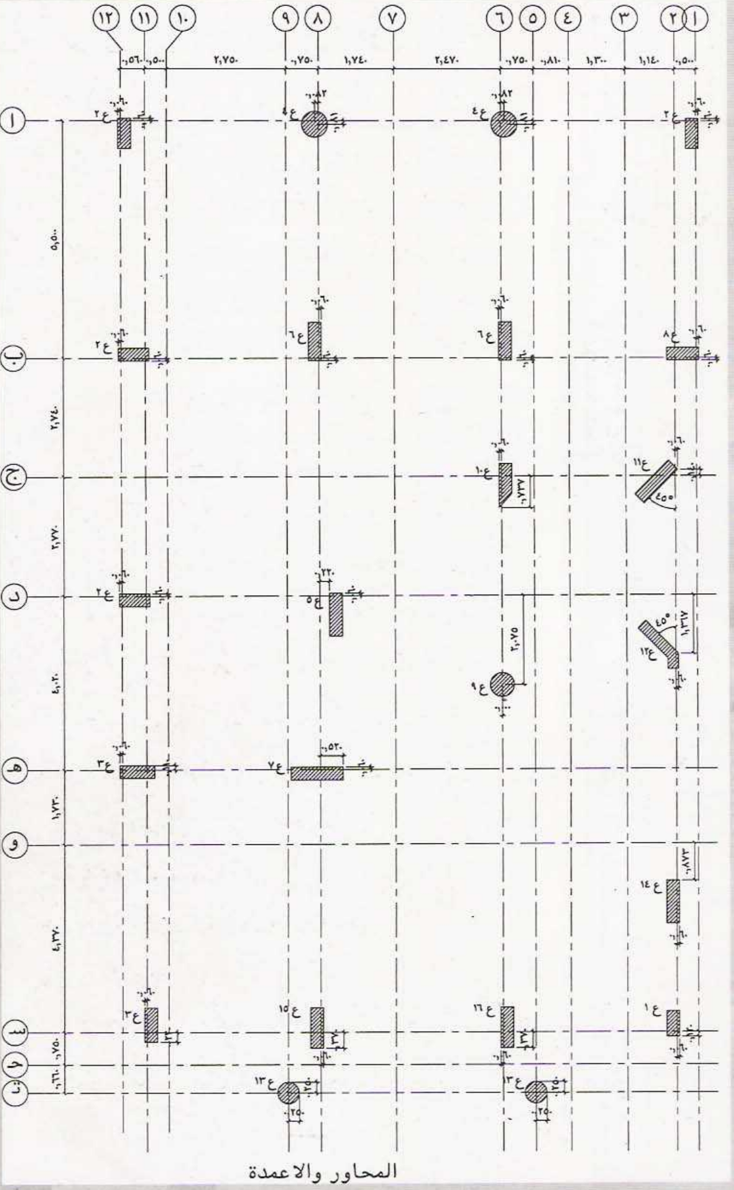
فى البلاطات الكابولية :

يكون التسليح الرئيسى علوياً على شكل شوك ويمتد إلى مسافة تساوى مرة ونصف الكابولى فى البحر المجاور.



القواعد والميد

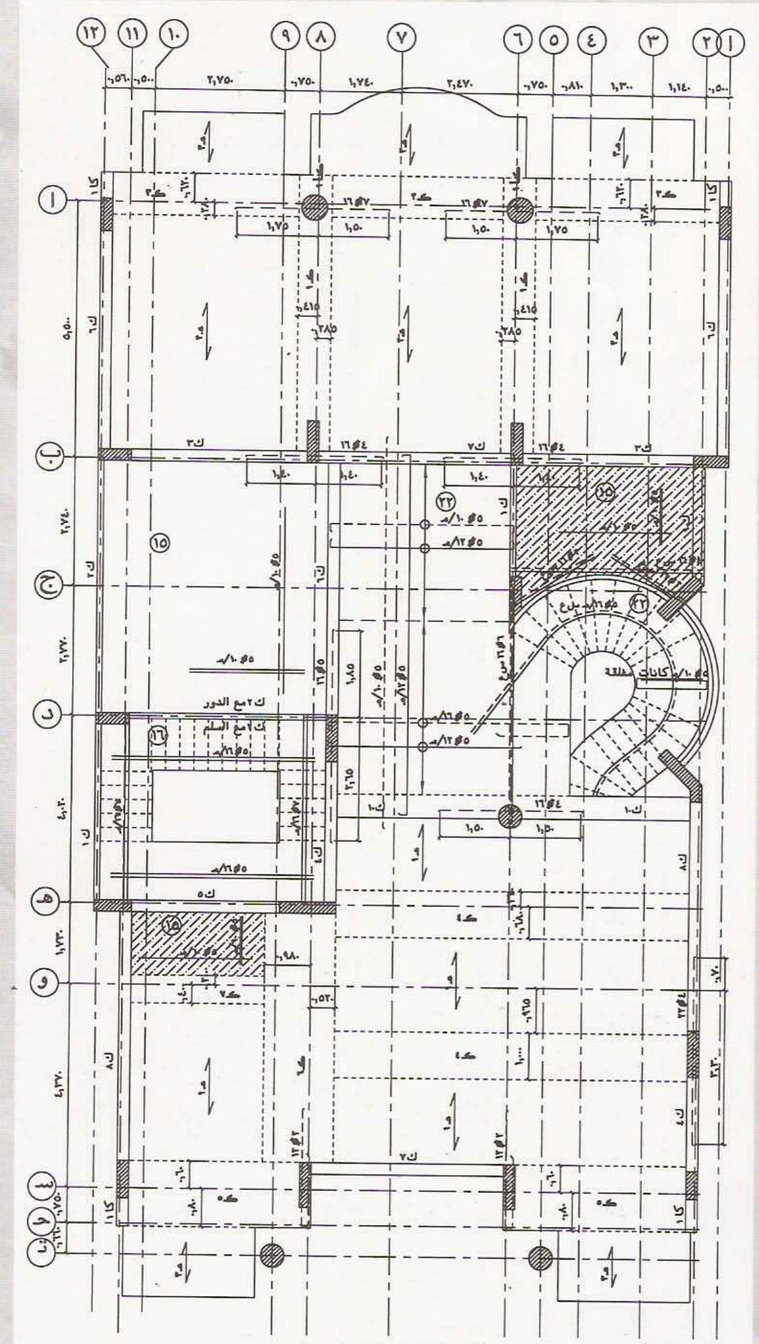
1. **يتم عمل تصميم القواعد المسلحة والعادية تحت الأعمدة بحيث يجب أن يكون مركز العمود (مركز ثقل تركيز الأحمال فى العمود منطبقاً تماماً على مركز ثقل القاعدة المسلحة ومركز ثقل القاعدة العادية أسفلها ، يتم التصميم للقواعد بحيث لا يزيد حمل الضغط علي التربة أسفل القاعدة العادية عن الضغط المسموح به للتربه (قدرة التربة على تحمل الأحمال) الحمل الأقصى للتربة .**
2. **أقل أبعاد ممكنة للقواعد المسلحة التى تقع وسط المبنى هى 1,5متر × 1,5متر × سمك 0,5 متر يجب أن تزيد أبعاد القواعد العادية عن القواعد المسلحة أعلها بما لا تقل عن 25سم من كل جانب كما يجب أن لا يقل سمك الفرشات العادية أسفل القواعد المسلحة عن 10 سم وفى حالة القواعد العادية المنفصلة يجب ألا يقل سمك القواعد عن 40سم .**
3. **تعمل القواعد العادية والمسلحة بجوار الجار حسب مقاسات التصميم وعادة ما تكون أصغر من قواعد الوسط ولكن تربط بواسطة شدادات ذات حديد تسليح علوى ثقيل وعادة ما يكون عرض كمره الشداد مساوياً ثلاث أمثال عرض عمود القاعدة فى اتجاه الشداد وفى حالة أن قل عرض الشداد عن 3 أمثال عرض العمود يتم زيادة حديد التسليح أو تكبير عمق كمرة الشداد حسب التصميم .**
4. **أو قد تعمل كبديل لقاعدة عمود الجار والشداد قاعدة مشتركة لكل من عمود الجار والعمود الذى يليه على نفس المحور وفى اتجاه وسط المبنى ويكون بهذه القاعدة تسليح علوى ثقيل بين عمود الجار والعمود الذى يليه بالإضافة إلى التسليح الرئيسى للقواعد الذي يكون سفلياً على شكل حرف ـه من جميع الجوانب كما هو الحال فى تسليح القواعد المنفصلة .**
5. **بالنسبه للميد الرابطة والشدادات يعمل حديد التسليح علوياً وسفلياً ولا يعمل تكسيح بها بل يكتفى بزيادة عدد الكانات فى الميد والشددات عند السبع أو الخمس حسب الحالة .**



المحاور والاعمدة

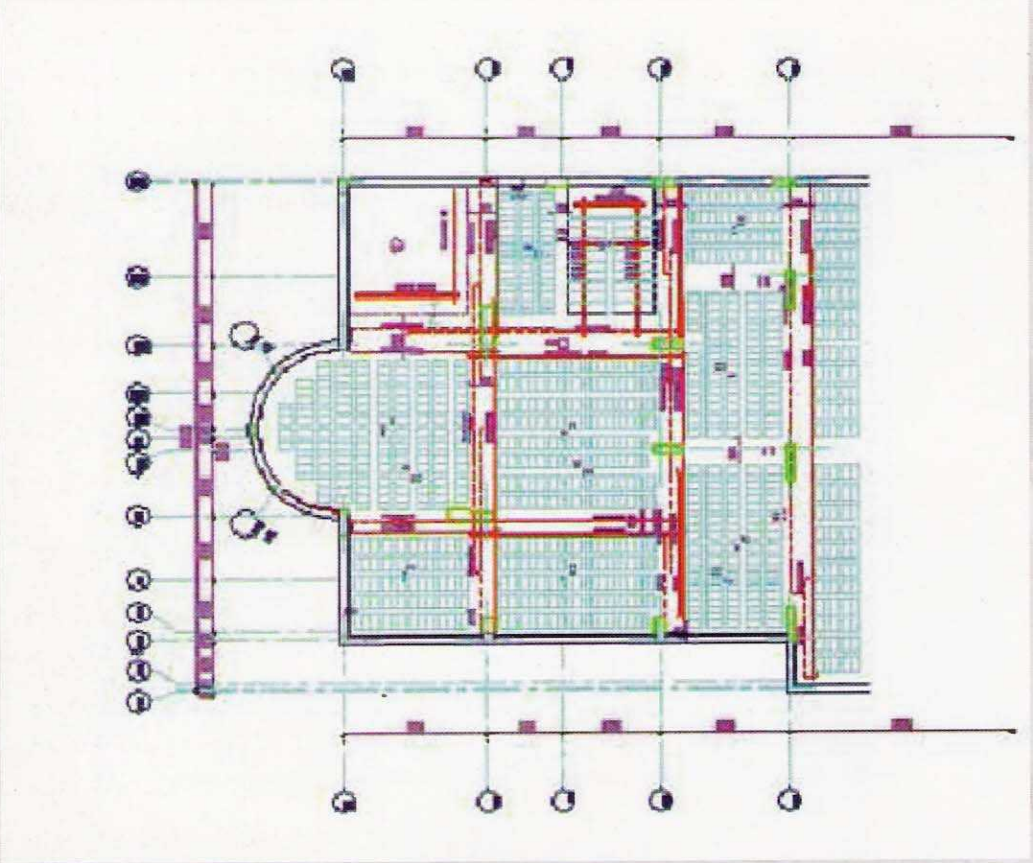
- لحساب عدد الأعمدة المطلوبة (تقريبياً) للمبنى تتبع المعادلة التالية :
- عدد الأعمدة التقريبى = مساحة المبنى بالمتر / 10.

1. عادة ما تعمل أعمدة الوسط أكبر من أعمدة الأطراف أو الأعمدة المجاورة لأنها تستقبل أحمال أكبر (أحمال قادمة من 4 كمرات) من الأعمدة الطرفية التى تستقبل أحمال كمرتين أو 3 كمرات فقط .
2. يتم تصميم الأعمدة لتستقبل أحمال الضغط القادمة من الكمرات أعلاها وتنقلها رأسياً داخل جسم العمود إلى الأعمدة أسفلها وهكذا إلى القواعد وعليه فإن جميع الأحمال التى تنقلها الأعمدة هى أحمال ضغط يتحملها القطاع الخرسانى للعمود ، لذا فإن حدوث التعشيش فى الأعمدة يؤدي إلى نقص كفاءة الأعمدة فى نقل أحمال الضغط .
3. يقوم حديد التسليح الموزع علي محيط الأعمدة بحمل أحمال الشد التى قد تتولد نتيجة هبوط الأعمدة والقواعد والتربة من أسفلها أو أحمال الرياح والزلازل أو أي عدم انتظام فى تعرض الأعمدة للأحمال نتيجة ميل الشدات أثناء الصب أو حدوث أى ترحيل فى محاور الأعمدة ومحاور الكمرات أعلاها وأساساً لمقاومة الشد الناتج عن انبعاج الأعمدة من الوسط .
4. وعادة ما يتم تكبير وزيادة قطاع الأعمدة كلما زاد الطول الحر لها (الطول الذى لا يتم فيه ربطها بكمرات من الوسط) لتقاوم حدوث الانبعاج تحت تأثير الأحمال .
5. يراعى أن يمتد أشائر حديد التسليح إلى 60 مثل قطر سيخ التسليح ليكون هذا الطول هو طول الارتباط مع حديد العمود فى الدور الذى يليه .
6. تقوم الكانات التى توضع بمعدل 5 كانات بقطر 8 مم فى المتر الطولي من طول العمود بربط وتحزيم حديد التسليح للعمود حتى لا تتحرك في حالة الانبعاج تحت تأثير أحمال الضغط .



سقف الدور الارضى

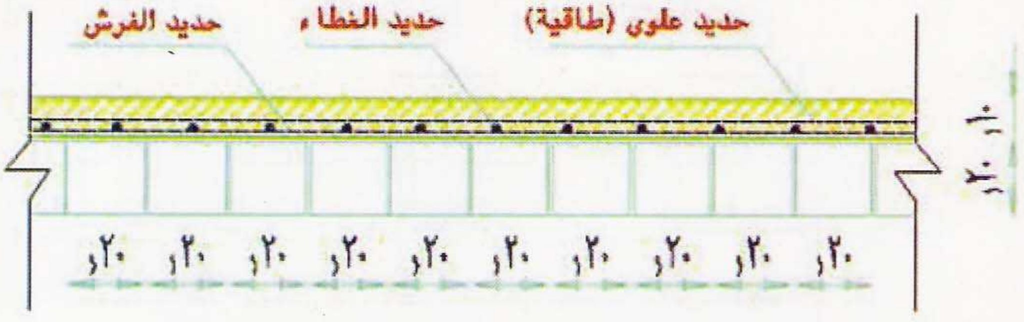
1. يتم تخفيض منسوب جميع البلاطات المهشرة بمقدار 10 سم (الحمامات) حتى تسمح بوضع مواسير الصرف أسفل أرضيات الحمام ، وعموماً تعتبر هذه البلاطات المنخفظة مفصولة تماماً عن البلاطات المجاورة فى السقف وفى حالة زيادة أى بعد (بحر) من بحرى البلاطة عن 3 متر يتم تكسيح 2/1 عدد أسياخ حديد التسليح عند السبع من كل من طرفى البحر.
2. فى البلاطات المستمرة يتم تكسيح 2/1 عدد أسياخ التسليح السفلى بالتبادل عند خمس البحر وتمتد الأسياخ المكسحة إلى 4/1 البحر المجاور وبالنسبة للكمرات المستمرة يتم تكسيح نسبة لا تزيد عن 3/1 الحديد السفلى للكمرات عند 5/1 البحر ويمد إلى ربع بحر الكمره المجاورة وعموماً لا يتم تكسيح حديد التسليح السفلى للبلاطات والكمرات المستمرة إذا قل بحرها عن 3 متر وقد يكتفى فى الكمرات بدلاً من ذلك بزيادة عدد الكانات عند الأخماس إلى 7 كانات قطر 8 مم بدلاً من 5 كانات قطر 8مم (أى تضاف كانتين بدلاً من التكسيح) .
3. فى الكمرات الكابوليه يكون الحديد العلوى رئيسياً ويعمل على شكل شوك ويمتد بمقدار مره ونصف فى بحر الكمره المجاورة ، وكذلك الأمر بالنسبة للبلاطات الكابوليه يعمل التسليح العلوى الرئيسى علي شكل شوك ويتم ترفيعها فوق كراسى حديد لتظل رأسيه أثناء الصب وتمد بطول مره ونصف بروز البلاطة الكابوليه فى البحر المجاور.
4. يجب ألا يقل سمك البلاطات المسلحة الحرة الارتكاز أو المستمرة عن 10 سم وفى حالة البلاطات الكابوليه عن 15 سم عند الخط الخارجى لارتكاز البلاطة علي الكمرة.
5. تأتى أهمية وجود الكانات فى الكمرات بسبب أنها تقوم بتحزيم حديد التسليح العلوى والسفلى للكمرات ومنعها من الحركة أثناء الصب وتحت تأثير الأحمال.
6. فى الكمرات يجب أن توضع برندات 2 سيخ قطر 13مم على جانبي الكمرات لكل ارتفاع 30سم من الكمرة حتى تقوم بربط الكانات لمنع انبعاجها عند الصب.



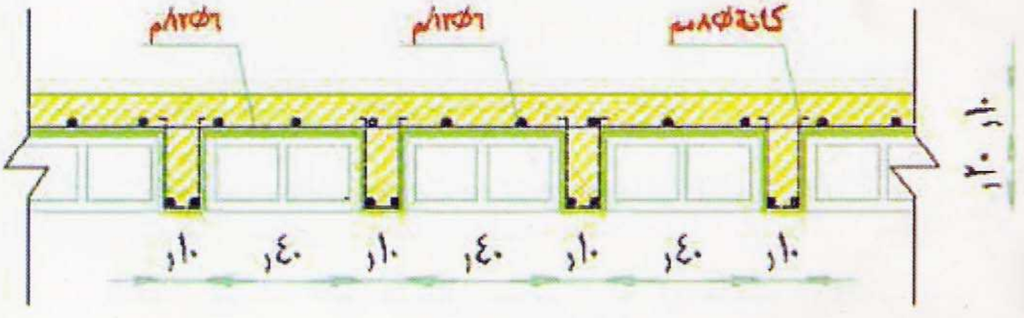
أسقف البلاطات المفرغة : هو نوع شائع من الأسقف الخرسانية الهدف منه الحصول على بحور واسعة للأسقف بدون سقوط كمرات وذلك عن طريق اختصار الجزء السفلى من خرسانات الأسقف التى تتعرض لأجهادات الشد (لأن قدرة الخرسانة على تحمل الشد ضعيف) وتم استبادلها بقوالب مفرغه من الطوب الأسمنتى (الخفاف) التى تتيح سطح سفلى مستوى للخرسانه وتتيح فى المسافة البينية بين القوالب وضع حديد تسليح سفلى مكثف للبلاطات وصب الخرسانة لتكون المسافات بين القوالب بمثابة كمرات صغيرة تحمل كل منها شريحة رفيعة من السقف (وهو عبارة عن طبقة رفيعة من الخرسانة يتم صبها مباشرة بعد صب الفراغات بين القوالب (الأعصاب) وتقوم هذه الطبقة من الخرسانة وتكون بسمك 5 سم بحمل أحمال الضغط فى السطح العلوى للبلاطات.

وتنقسم هذه النوعية من بلاطات الأسقف إلى نوعين حسب التحميل والتسليح :

1. **البلاطات ذات الأعصاب في الاتجاه الواحد :** وهو النوع الغالب الاستعمال فى حالة المبانى ذات البحور العادية (4 إلى 6 متر فى كل اتجاه) ويراعى فى التصميم تبادل اتجاه القوالب من باكية إلى الباكية التى تليها ويكون التسليح الرئيسى لشبكة أعلى الأعصاب فى الاتجاه العمودى على الاعصاب.
2. **البلاطات ذات الاعصاب فى الاتجاهين :** هذا النوع يستعمل للبلاطات ذات البحور الكبيرة ويقوم على تقسيم البلاطة فى الاتجاهين إلى بلاطة صغيرة مربعة تفصلها الأعصاب فى الاتجاهين وفى هذه الحالة يتساوى التسليح للبلاطة المربعة فى الاتجاهين (الفرش = الغطاء).


حديد علوى (طاقية)
حديد الغطاء
حديد الفرش
٠ر٢٠ ٠ر٢٠ ٠ر٢٠ ٠ر٢٠ ٠ر٢٠ ٠ر٢٠ ٠ر٢٠ ٠ر٢٠ ٠ر٢٠ ٠ر٢٠

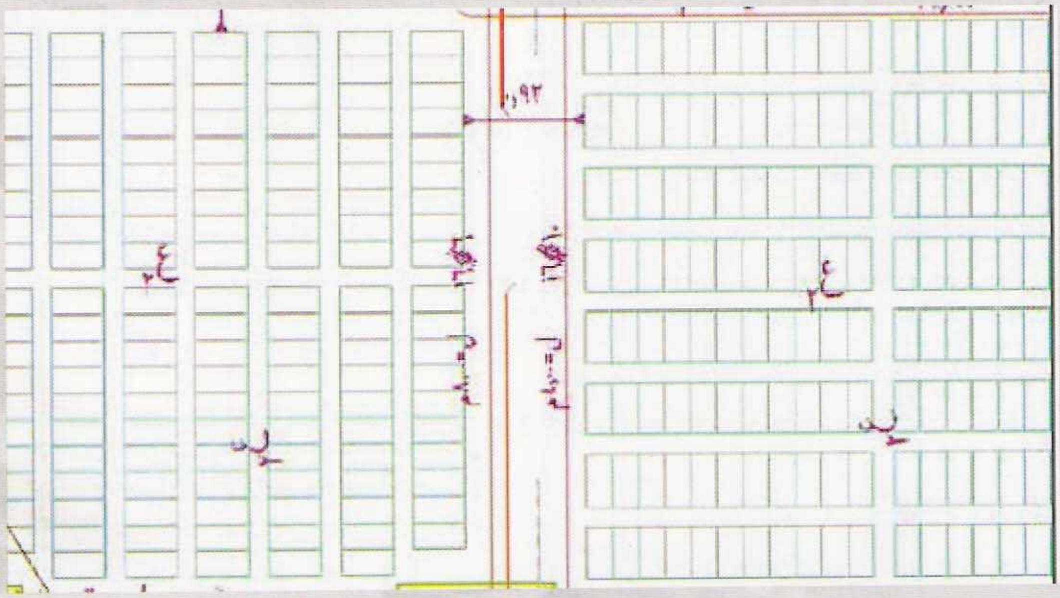
قطاع ب - ب


كانة Φ٨مسم
٦Φ١٢م
٦Φ١٢م
٠ر١٠ ٠ر٤٠ ٠ر١٠ ٠ر٤٠ ٠ر١٠ ٠ر٤٠ ٠ر١٠

قطاع ١ - ١

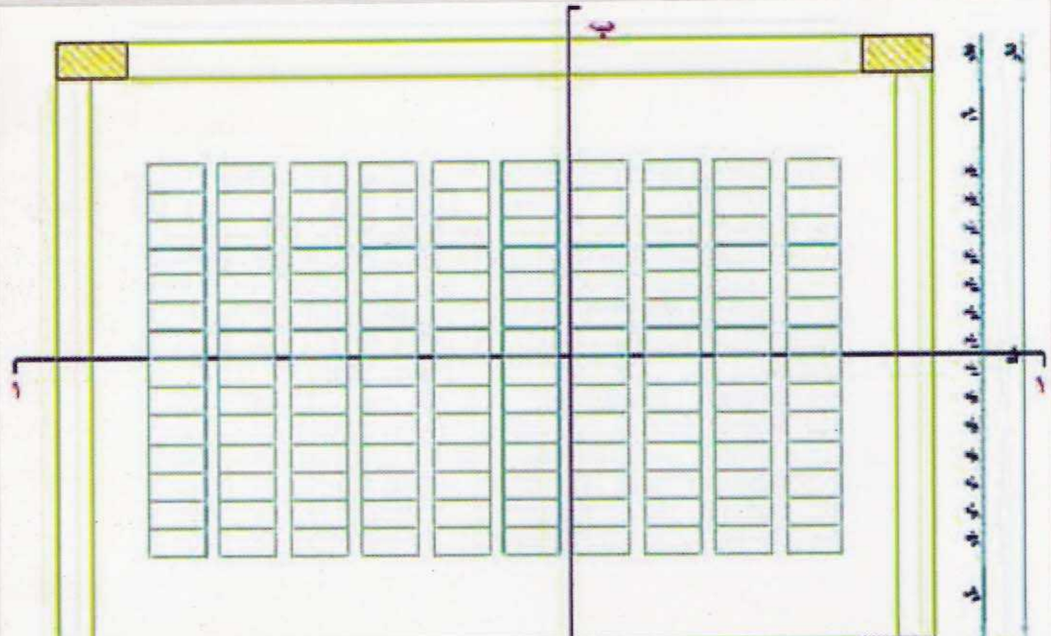
اعتبارات هامة :

1. لا تزيد المسافة البينية بين الأعصاب (الكمرات الصغيرة) عن 70 سم.
2. لا يقل سمك العصب عن 5 سم أو 3/1 عمق العصب، فيقل سمك رقة الخرسانة أعلى الأعصاب عن 5 سم أو 10/1 من المسافة بين العصبين المتتاليين ...
3. يتم تسليح الأعصاب بوضع سيخين من حديد التسليح بقطر لا يقل عن 16 مم (الأفضل 1 مم) ويكسح أحدهما قرب الطرف ليقوم بتحمل الشد عند كمرات الارتكاز.
4. يتم تسليح الشبكة العليا بتسليح خفيف 3 أسياخ قطر 6 مم فى المتر الطولي فى الاتجاهين (فرش وغطاء) ويوضع سيخ قر 6 مم على الأقل بين كل عصبين.
5. يجب أن تحاط الأسقف بكمرات رئيسية مدفونة وبنفس سمك السقف شاملاً الأعصاب والرقه العليا أى يتم صب الأجزاء الطرفية فوق الأعمدة صماء بكامل سمك السقف لتقوم بتحمل قوى الشد السلبية ولا يسمح فى حالة البلاطات بسيطة الارتكاز بامتداد القوالب فوق الركائز ولكن تصب البلاطة الصماء عند الأطراف وفوق الركائز.
6. فى حالة زيادة بحر السقف عن 4 متر يجب عمل عصب عرضي مماثل للأعصاب الرئيسية فى التسليح وسط السقف لتقسيم البحر وإذا زاد البحر بين الكمرات عن 7 متر يضاف 3 أعصاب عرضيه بنفس التسليح.

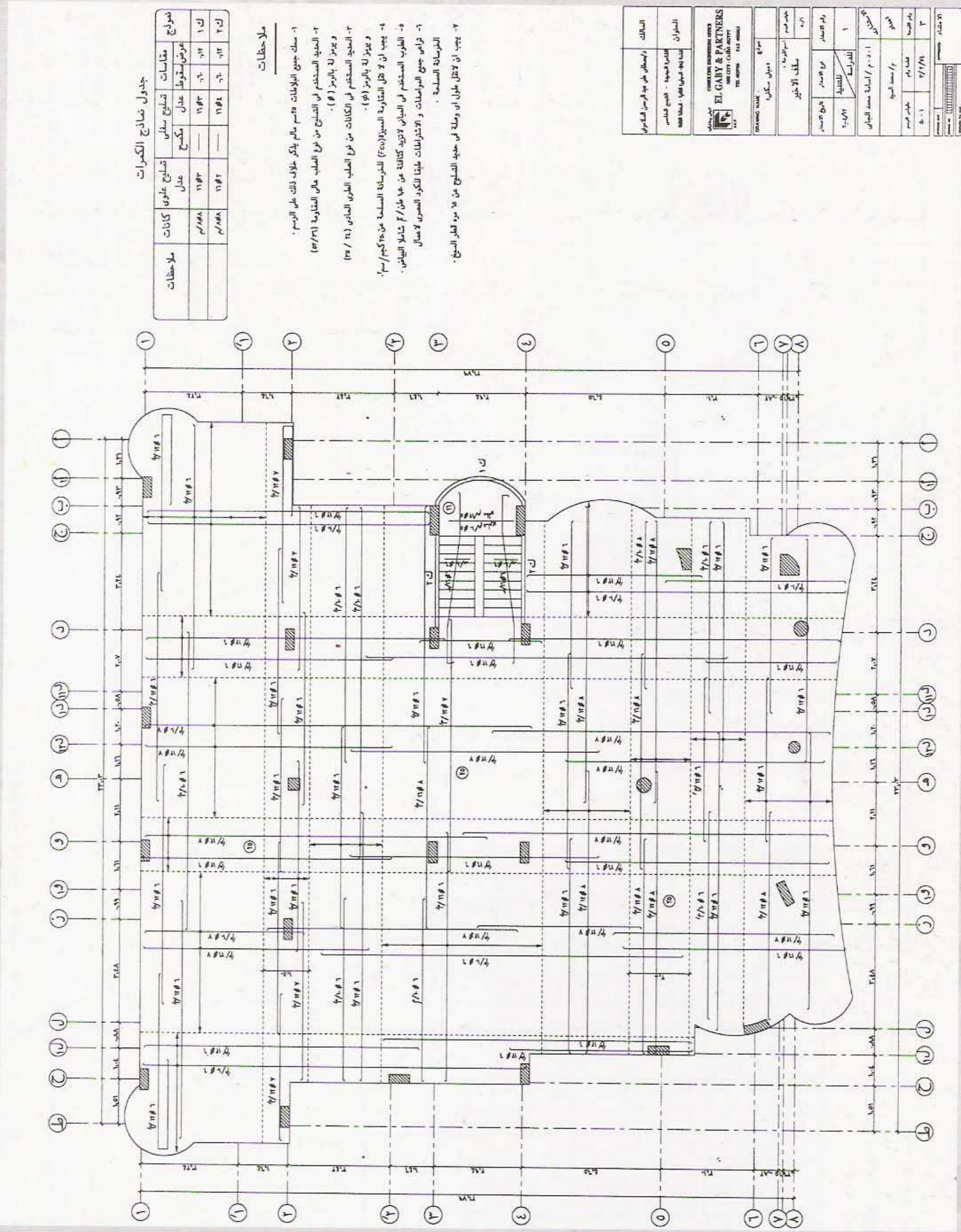


البلاطات ذات الأعصاب فى الاتجاه الواحد :

- يلاحظ في التصميم تبادل اتجاه الأعصاب فى البواكى المتجاورة لسهولة توزيع الكمرات الرئيسية المدفونة (الأجزاء الطرفية الصماء المصمتة) بالسقف فوق الأعمدة .



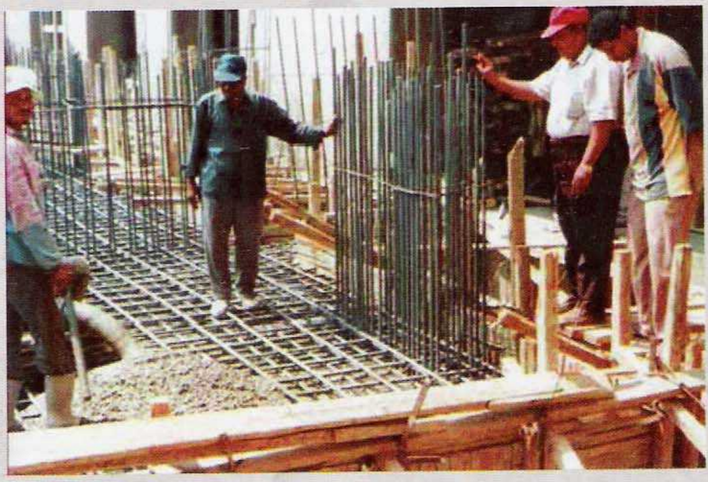
- يلاحظ فى البلاطات ذات الاتجاه الواحد عمل أطراف البلاطات مصمتة حتى تقوم بحمل أحمال الشد السلبية عند الأطراف وفوق الركائز ويتم عمل حديد التسليح للكمرات المدفونة داخل خرسانة هذه الشرائح الصماء فى أطراف البلاطات فوق الركائز.



- فى البلاطات اللاكمرية هى نوع من البلاطات يتم عملها بأسماك كبيرة وتسليح مكثف ومركب لكى تتيح امتداد أكبر لبحور الأسقف بدون أن تقطعها الكمرات ويكون تسليحها الأساسى مكون من شبكتين سفليه وعلوية يتم رفعها على كراسى من حديد تسليح بقطاعات مناسبة .
- تتكون كل شبكه من فرش وغطاء ويتم عمل تسليح إضافى للشبكه السفلي فى المسافة الجزء بين الأعمدة بحيث يغطى كل البحر بين العمودين فيما عدا مسافتا الخمسين الطرفيتين بين العمودين وتسمى هذه الإضافة بشريحة العمود .

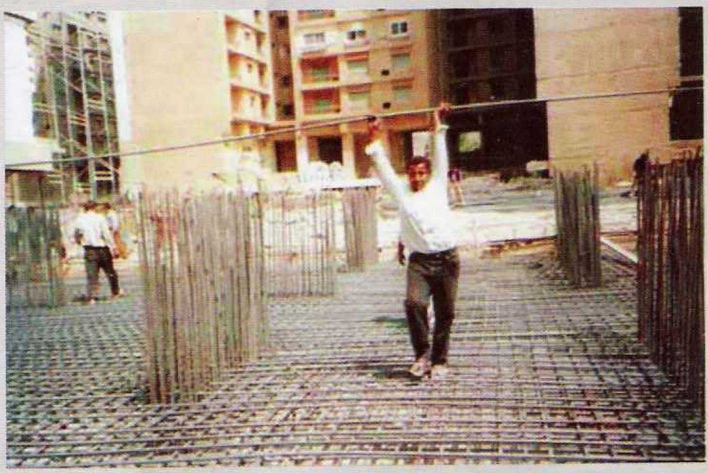
- يتم عمل الحديد العلوى الإضافى فوق الشبكة العلوية ويمتد فى الاتجاهين الطولى والعرضى إلى ربع كل من البحر المجاور وتسمى هذه الاضافة بشريحة العمود .
- تعمل الإضافات للحديد الرئيسى العلوى والسفلي كما ولو كانت تسليح زائد لكمراه مدفونة داخل رقة خرسانة السقف.
- **ويجب فى تنفيذ هذا النوع من البلاطت الاكمريه مراعاة ما يلى :**

1. يتم فصل تخفيض منسوب البلاطات المهشره بمقدار 10 سم وعادة ما ينصح بعمله كبلاطات عاديه وتحاط بكمرات من الأربع جهات .
2. كما يجب أن يحاط داير السقف بكمر عادى ساقط لإعطاء عزم إضافى وتدعيم وصلابة إنشائية للمبني ككل سمك البلاطة المسطح لا يقل عن 20سم .

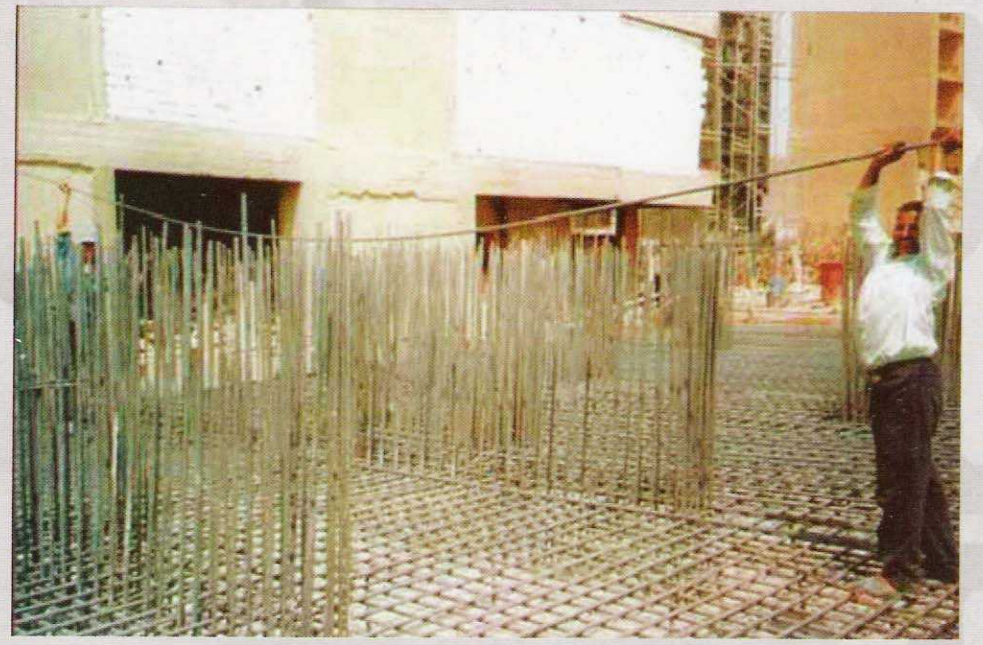


- عند الصب فى البلاطات ألاكمريه يراعى الاهتمام أن تكون تقوية نجارة شدات السقف ممتازة (يتم عمل العروق بمسافة بينية 0,8 متر على الأكثر) حتى تتحمل وزن السقف الزائد بسبب زيادة السمك.

كما يجب عمل سكه خشب لتتحرك عليه براويطه الخرسانة ويتم رفع هذه السكة أعلى الشبكة العليا لحديد التسليح بواسطة كراسي من قطع العروق الخشبية .



- تركيب حديد التسليح لسقف (فلات سلاب) بلاطات لاكمريه من رقتين كل طبقة من فرش وغطاء ويكون الحديد الإضافى العلوي من شبكة فرش وغطاء أعلى الأعمدة عند وتمتد إلى ربع البحر فى البواكى فى الاتجاهين فيما يسمى شريحة العمود ويكون الحديد السفلي الإضافى من شبكة فرش وغطاء فى المسافة بين الأعمدة وتعطى المنطق الوسطى فيما يسمى بشريحة الوسط .



• تركيب إضافات شبكة حديد التسليح العلوى بركوب وامتداد 4/1 طول البحر المجاور

1. تنفذ الأدراج أو السلالم كما لو كانت بلاطت أو كمرات عريضة (حصيره) مائلة ترتكز على كمره بلاطه الصدفة فى الدور السفلي وترتكز من أعلى على بلاطه أو كمره بلاطة البسطة المتوسط بين الدورين والعكس فى القلبة التى تليها إلى منسوب الدور العلوى.
2. وقد يتم تنفيذها كما ولو كانت سقف حصيره كابولى يرتكز على كمرة داير فخذ السلم
3. يراعى تنفيذ صب القلبه الأولى وبسطة نصف الدور من السلم مع صب الأعمدة ووضع مواسير الكهرباء قبل الصب.

الفصل التاسع
أعمال المبانى

تنقسم أعمال المبانى إلى نوعين من الأعمال:

1 - مبانى الحوائط الحاملة :

تقوم مبانى الطوب فيها بدور هام لنقل الأحمال حيث تقوم الكمرات بنقل الأحمال من الأسقف التى تعلوها إلى الحوائط التى تكون مرتكزة عليها وتقوم الأعتاب بنقل أحمال المبانى التى تعلوها إلي جانب الحائط يمينً ويسار العتب الخرسانى .

الحوائط تنقل الأحمال إلي الحوائط أسفل الطبقة العازلة تحت منسوب سطح الأرض (مبانى قصة الردم) ومنها إلى القواعد الخرسانية الشريطية المسلحة ومنها إلى القواعد الخرسانية العادية (الشريطية ومنها إلى التربة) .

تتدرج الحوائط من حيث السمك طبقاً لارتفاعها .

عموماً تعمل مبانى الكوابيل والأبراج والدراوى سمك 1 طوبة ولا تقل سمك الحوائط الحاملة الرئيسية عن 25 سم فى أعلى أدوار المبنى .

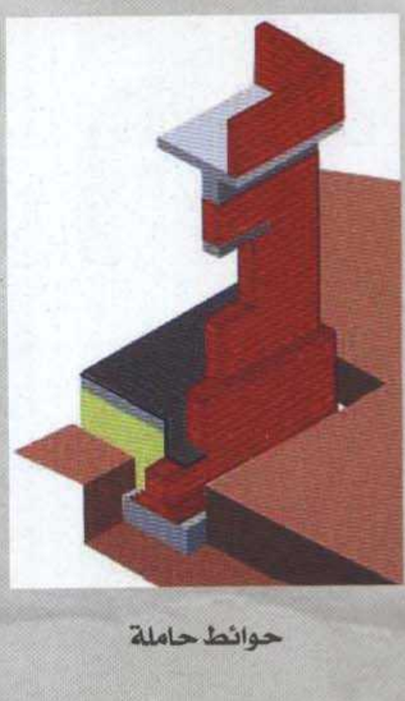
وتصل سمك الحوائط أسفل منسوب الطبقة العادية إلى 2,5 طوبة أو 3 طوبات فى قصات الردم.

يجب فى مبانى الحوائط الحاملة عدم استعمال أنواع الطوب المفرغ أو الرملي الجيرى والخفيف كما يجب الاهتمام بملئ العراميس جيداً بالمونة حتى تركز قوالب الطوب عليها بأمان وكذلك تملئ العراميس الرأسية حيث تقوم المونة بتوزيع أحمال المبانى على أسطح قوالب المبانى بانتظام .

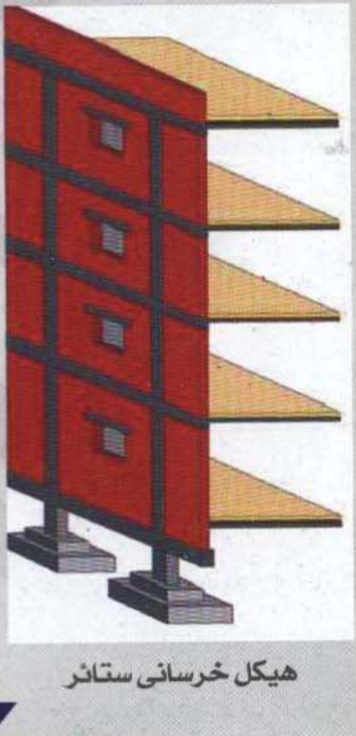
2- المبانى الهكيلية :

تعمل الحوائط لتكون ستائر بين الفراغات فقط ولا تكون لها أية وظيفة إنشائية سوى (عزل الرطوبة والحرارة والعوامل الجوية عن الفراغ الداخلى) .

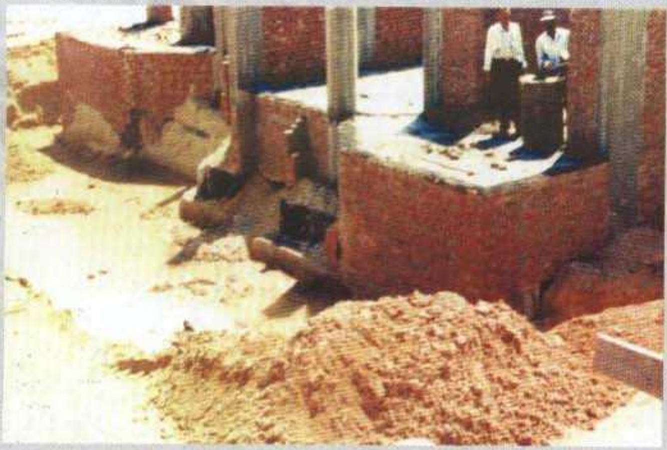
عادة ما تعمل الحوائط الخارجية سمك طوبة ونصف والحوائط الداخلية بسمك 2/1 طوبة .



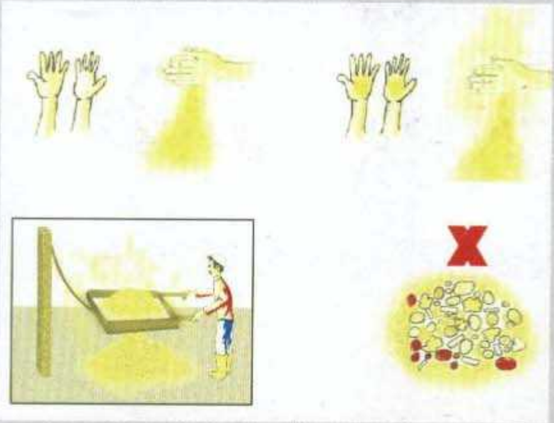
حوائط حاملة

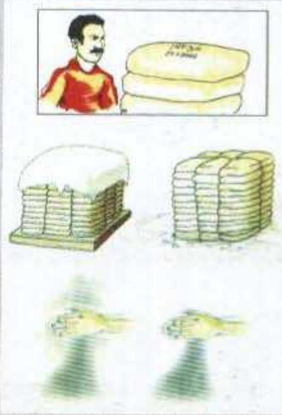


هيكل خرسانى ستائر



- يتضح فى الصورة مبانى قصة الردم وفى حالة البناء فى تربة تحتوى على نسبة عالية من الكبريتات يجب استعمال أسمنت سى ووتر أسيوط المقاوم للكبريتات فى عمل مونة تركيب الطوب حتى لا تتأثر مونة العراميس بالأملاح الموجودة بالتربة والتى تؤدى إلى تآكل المونه وهبوط المبانى وحدوث الشروخ بها .





اختبار صلاحية الخامات الداخلة فى عملية البناء :

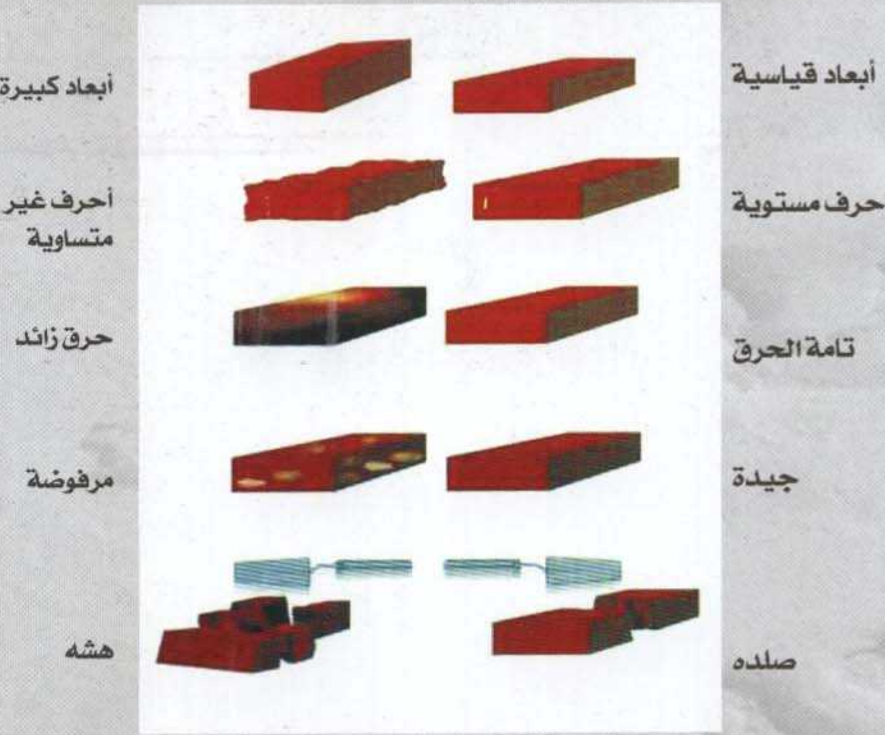
اولا : الاسمنت :

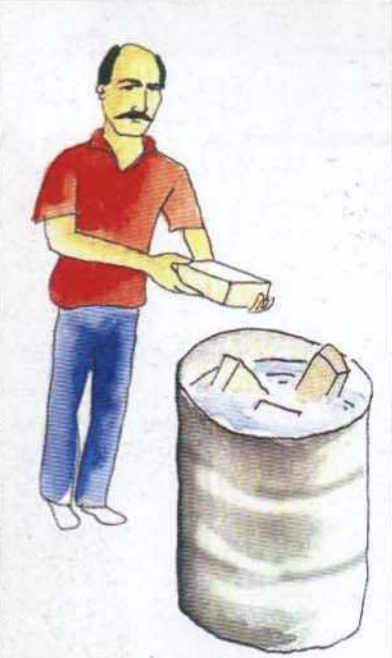
1. التأكد من صلاحية الأسمنت للاستخدام بواسطة التأكد من عدم مرور أكثر من شهر ونصف على تاريخ إنتاج الأسمنت.
2. يجب اختبار نعومة الأسمنت عن طريق أخذ حفنة (عينه) من الأسمنت وفركها بين اليدين للتأكد من نعومة الأسمنت وعدم وجود حبيبات خشنه به (أسمنت شاكك) ويجب رفض الأسمنت الذى به حبيبات خشنه .
3. ويراعي التأكيد على جودة تشوين الأسمنت فوق طبالى خشبية وذلك لتفادى ملامسة شكائر الأسمنت للتربة وتأثرها بالرطوبة الأرضية التى قد تؤدى إلى شك جزء كبير من الأسمنت قبل الاستعمال وأثناء التخزين .

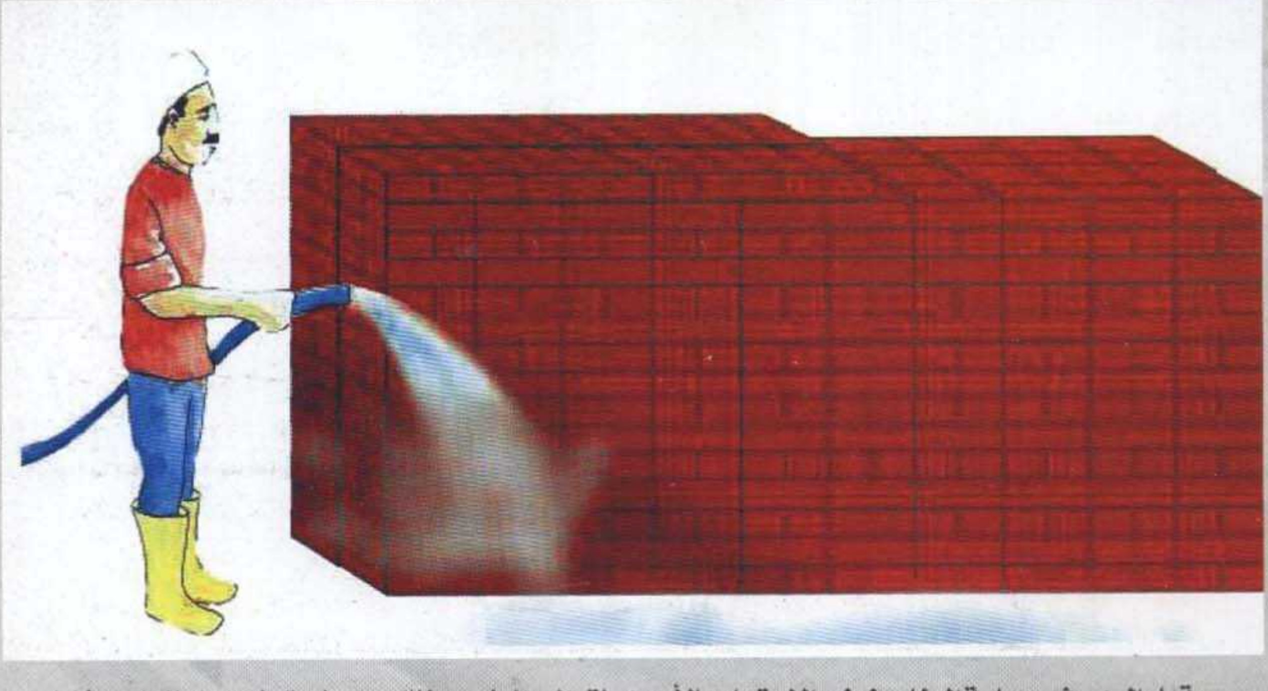
ثانيا : الرمل :

1. يجب أولاً اختبار خشونة الرمل ونظافته من حبيبات الطفلة والطين ويفضل استعمال الرمل الخشن الأصفر الذى يصدر صوت خشناً عند فركه باليدين وبعد ذلك عند التصفيق باليدين لا تصدر عنه غبار اتربة كثيرة ولا يترك أثار بلون أحمر من الطفلة أو بلون بنى من بقايا حبيبات الطين وعموماً يستبعد الرمل الناعم أو الكثير الأتربة والرمل الذي توجد به أثار الطفلة أو حبيبات الطين .
2. كما يفضل هز الرمال بالمهزه لفصل الأتربة والشوائب والمواد الغريبة مثل الزلط وقطع الخشب وقطع الرمل المتكلس (الفلنشه) والطفلة أو أجزاء الطين المتكتلة .

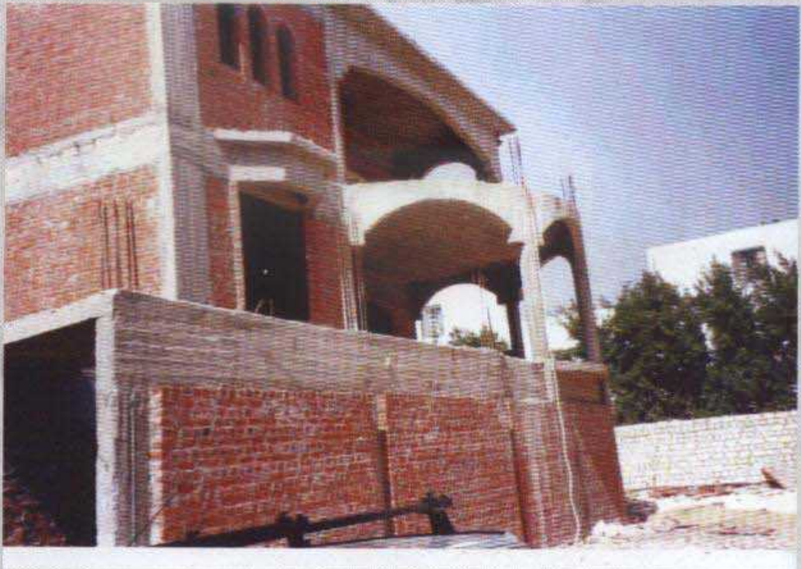
ثالثاً : الطوب


أبعاد قياسية
أبعاد كبيرة
أحرف مستوية
أحرف غير متساوية
تامة الحرق
حرق زائد
جيدة
مرفوضة
صلده
هشه

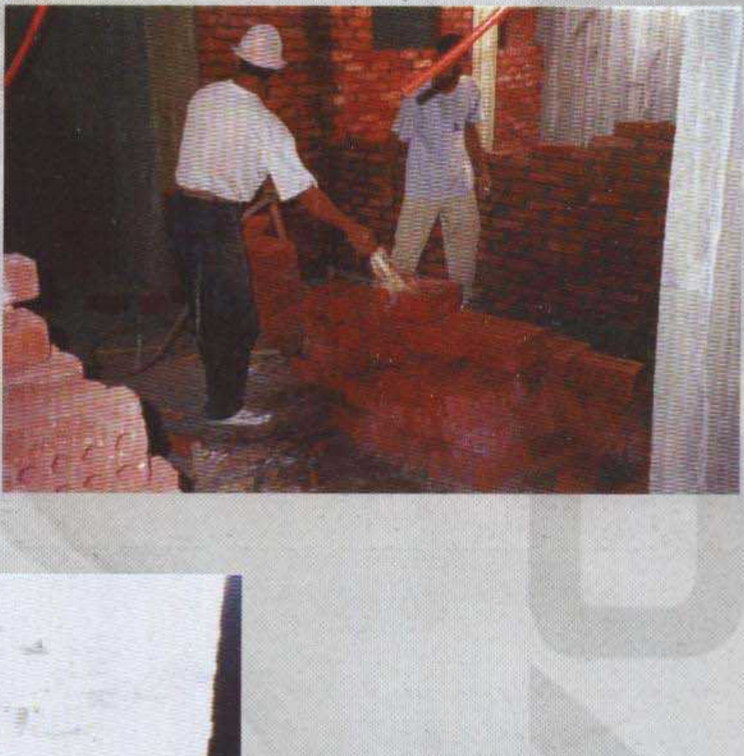

ضرورة رش الطوب بالماء



- قبل البدء فى عملية البناء ينبغى الاهتمام بالأعداد لقوالب الطوب وذلك عن طريق غمرها بالماء ويفضل الغمر عن رش الطوب بالماء لأن الغمر يقوم بغسل الطوب من الاتربه والمواد الغريبة والشوائب الغير تامة الحرق والتى قد تؤدى إلى امتصاص مياه الخلط من مونة تركيب الطوب .

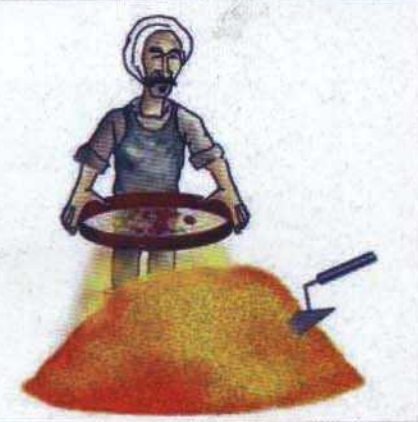


- دمج حوائط حاملة مع عمدان لكى نجعل الاحمال تتوزع على حوائط وعمدان البدروم.

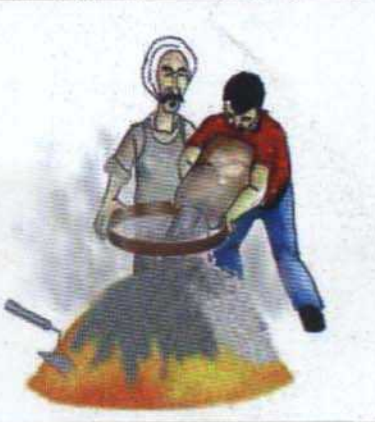


- يراعى ضرورة رش الطوب بالماء قبل البناء لغسله من الشوائب.

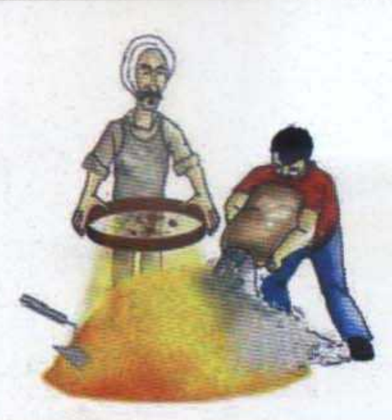
- مثال جيد لرش الطوب بغزارة قبل استخدامه فى البناء.



ضرورة هز الرمل قبل الاستعمال



طريقة مرفوضة لأنه يزيد من هالك الأسمنت المتطاير



طريقة مقبولة

- يجب الاهتمام بهز الرمل قبل الاستعمال للتخلص من المخلفات والمواد الغريبة .

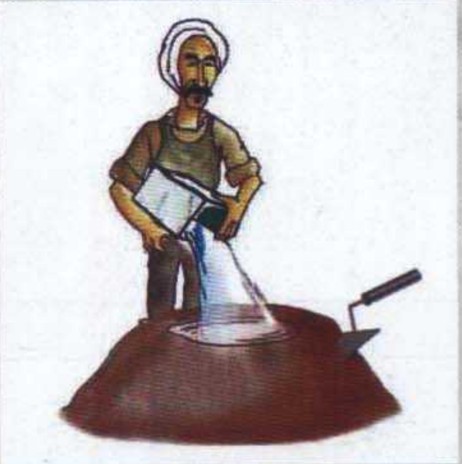
ولا يتم الهز للأسمنت مع الرمل لأنه يزيد من الهالك المتطاير من الأسمنت ولكن يتم هز الرمل الأصفر الحرش النظيف منفرداً ومعايرته باستخدام صندوق الكيل ثم تتم اضافة الأسمنت حسب العيار المضبوط وثم يتم الخلط الجاف للمونه للوصول إلي اللون والقوام المتجانسين للخلطه الجافة وضمان التوزيع الجيد للأسمنت فى المونه.

- يجب مراعاة دقة معايرة المكونات لمونه المبانى وللحصول على 1 متر مكعب مونه تتم معايرة ما يلى :

1 متر مكعب رمل أصفر حرش نظيف (2 صندوق كيل 1متر × 1 متر × 0,5متر) .

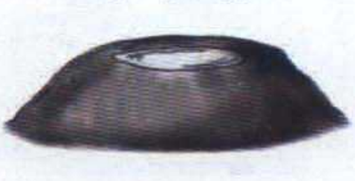
300 كجم أسمنت 6 شكاير أسمنت بورتلاندى عادى أسيوط

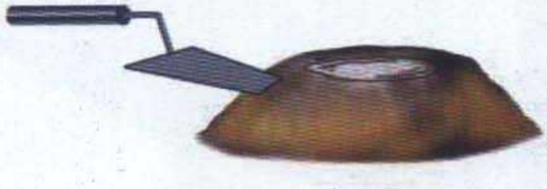
= 6-7 صفيحة مياه .



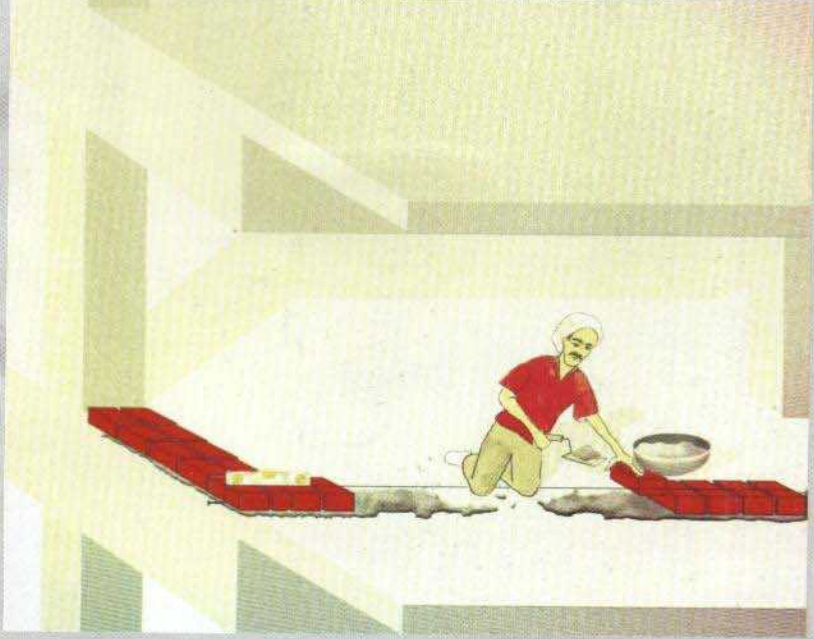
ثم يتم الخلط الجاف لمكونات المونه بدون إضافة الماء حتى يتجانس لون الخليط الجاف ونضمن التوزيع الجيد للأسمنت فى الخلطة الجافة. ثم يتم تخمير الجزء المطلوب من المونه للعمل وذلك بإضافة الماء تدريجياً للخليط الجاف إلى أن يصل الخليط إلى اللون والقوام المتجانسين

تام الخلط ومحتوى الأسمنت مضبوط فى المونة





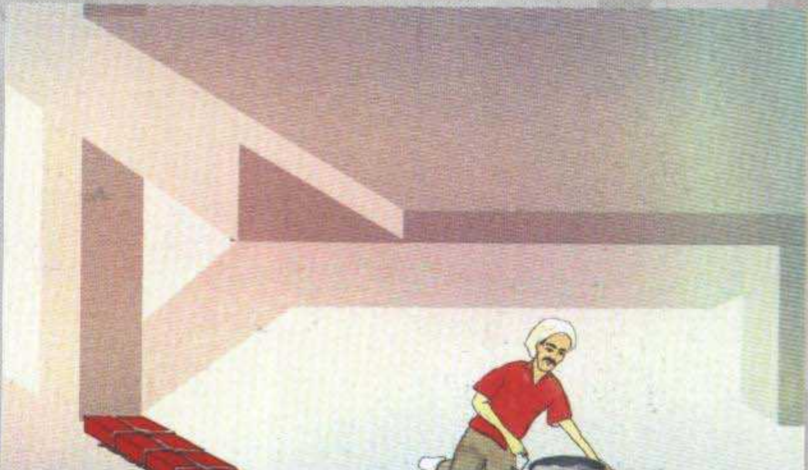
غير تام الخلط أو محتوى الأسمنت قليل فى المونة

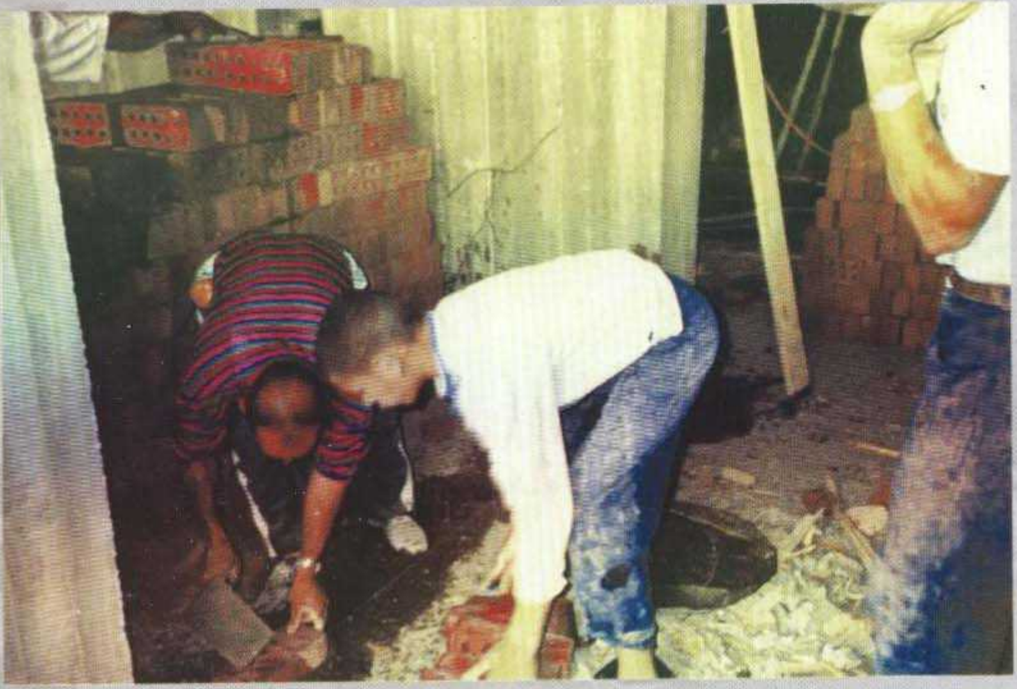


يتم البدء فى البناء بالخطوات التالية :

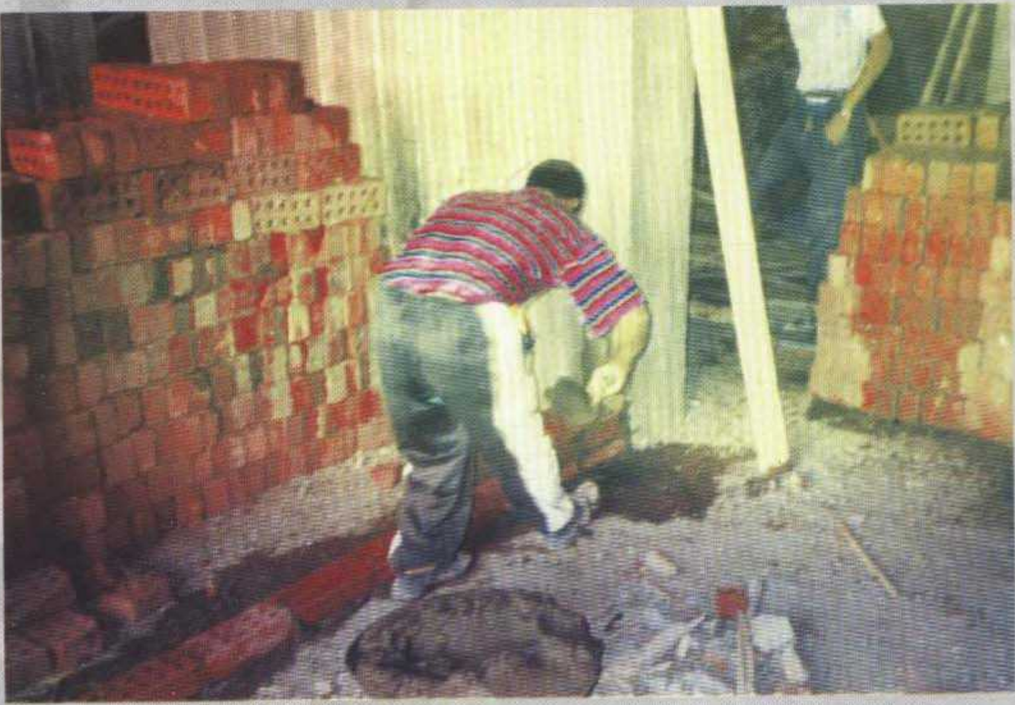
1. يتم تنظيف وكنس الأسطح جيداً من الأتربة والمخلفات.
2. يتم رش المياه على سطح الخرسانة لمنع امتصاصها لمياه مونة المبانى .
3. يتم تحطيط المدماك الأول وقده بتنزيل وزنات من الكمرات أعلى الحوائط عند أول الكمره ووضع القالب الأول فى المدماك جانب العمود وأخر الكمره وأيضاً وضع القالب الأخير فى المدماك ومن الكمرات عند النواصى أو التقاطعات .
4. ثم يتم فرد المونه بالمسطرين ووضع وكبس الطوب على المونه .
5. ويجب شد خيط بين القالب الأول والقالب الأخير لكى يحدد الحرف العلوى لقوالب المدماك من الداخل .
6. ثم يستكمل ملئ وضع القوالب فى المدماك مع المحافظة على أن يكون سمك العرموس الرأسى للمباني والعرموس الأفقى لا يقل عن 1 سم .

- يجب ملئ (الفواصل) العراميس الرأسية بالمونه جيداً .

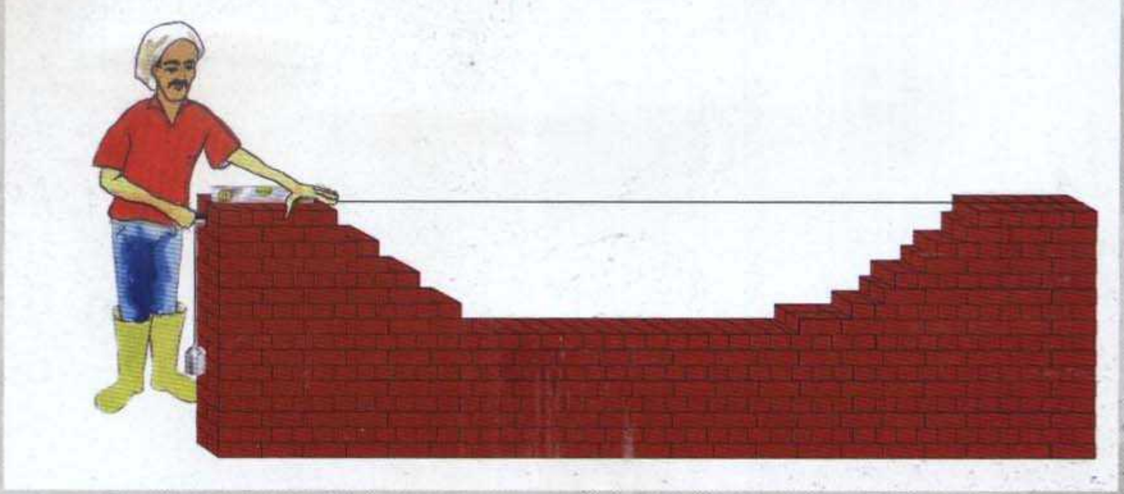




- طريقة بناء أول مدماك (القد) وهى إسقاط وزنه من على أول وآخر جانب الكمره إلى أول وآخر البنية ثم وضع قالبين من الطوب بناءً على الوزنة ثم شد الخيط بين القالبين الموزونين المحددين أول وآخر البنية.



- عمل أو مدماك مبانى بعد أن تم أخذ الوزنات المطلوبة من الكمرة وشد الخيط لتمام ضبط اتجاه الحائط ويراعى وزن قالب أول الحائط وقالب أخر الحائط بعد شد الخيط بميزان المياه للتأكد من تمام الأفقية.



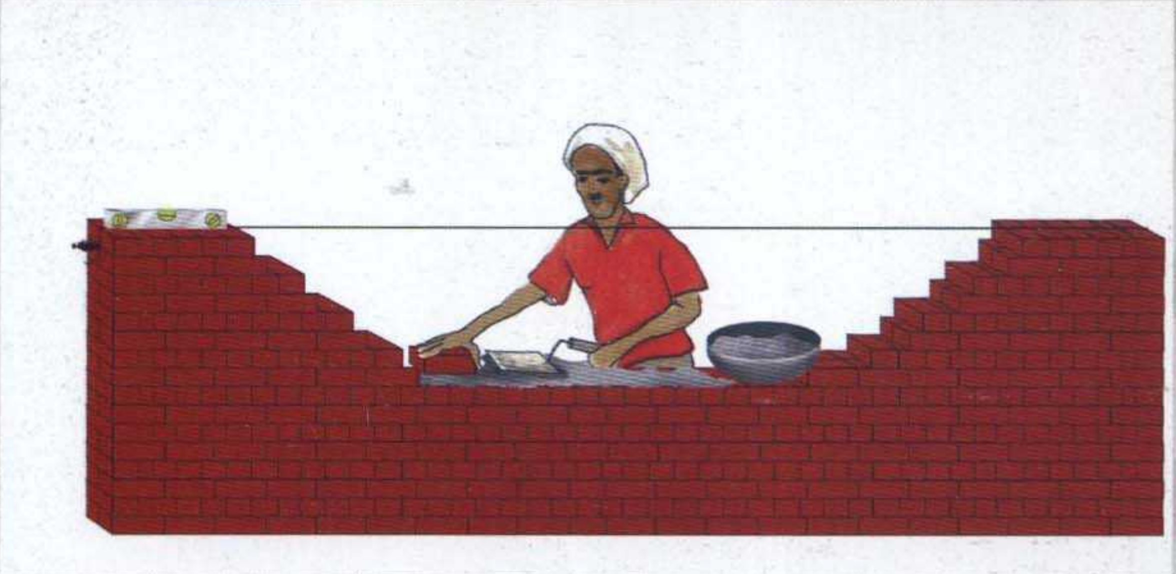
1. يتم إكمال المبانى إلى ارتفاع عشرة مداميك .

2. ثم يبدأ برفع النواصى .

3. ثم يبدأ برفع النواصى إلى نهاية المتر الأول .

4. يراعى نقل ورفع الخيط الأفقى المحدد لاتجاه الحائط عند الارتفاع بمنسوب الحائط لمدماك جديد مع التأكيد على أفقية الخيط بواسطة ميزان الماء ووزن قوالب رأس المبانى من طرفى الحائط .

5. كما يراعى تأكيد الرأسية لزاوية وجوانب المبانى بإنزال وزنات بميزان الخيط من أعلى إلى أسفل .

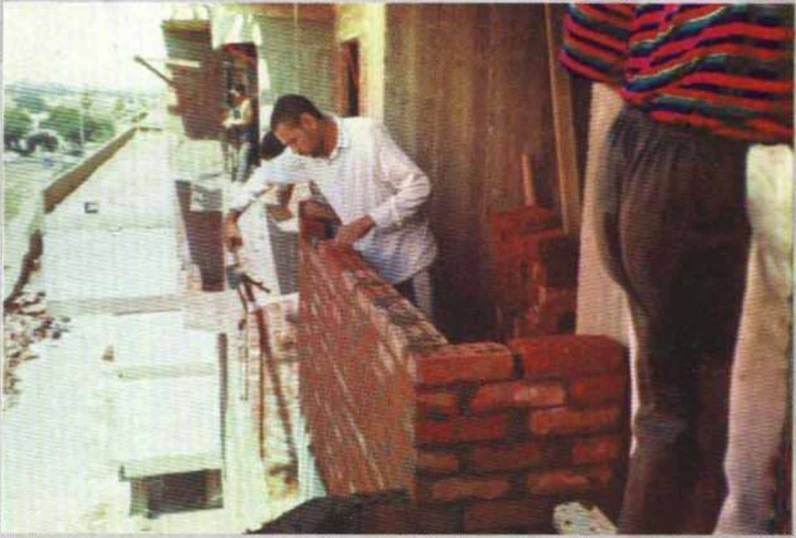


- اكمل نصف البانية مع تنزيل الخيط إلى منسوب القوالب التى يتم ملئها للمحافظة على اتجاه الحائط الصحيح .

- ضروة الاهتمام بوزن البناء رأسياً بميزان الخيط كلما ارتفع البناء .

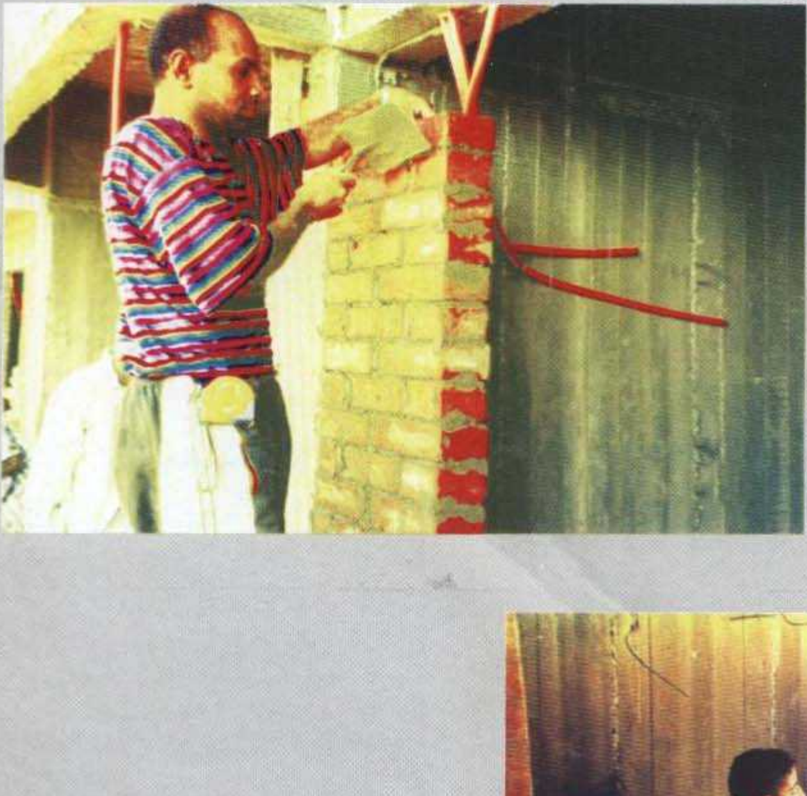
- يجب ملاحظة أن يتم وزن المبانى كلما أمكن رأسياً من وجهى البنية برمى وزنات بميزان الخيط من الكمرات التى تعلو البنية .

- لاحظ طريقة رفع المبانى بعد عمل أول متر والوصول إلى منسوب حطة جلسات الشبابيك ولاحظ الاستمرار في التأكد من رأسية الحائط بأخذ وزنه من الكمرة العلوية على جانب الحائط .

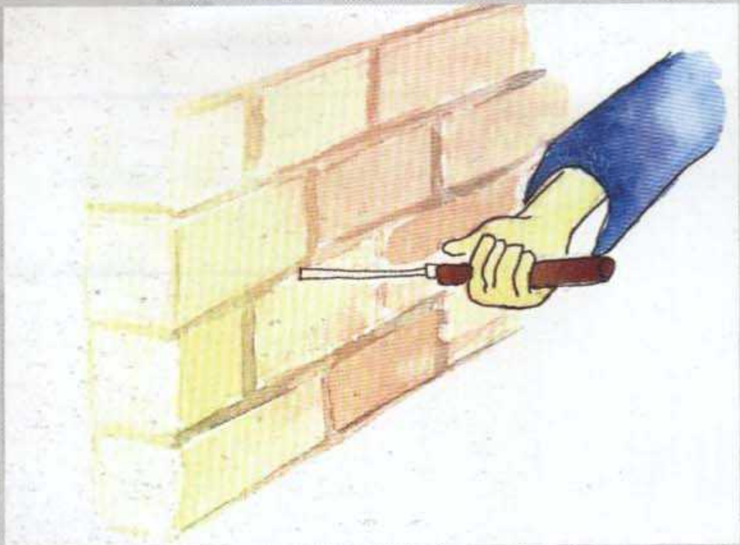


• يجب الاهتمام بملء العراميس فى وش البنية الخارجى على الشارع وكحل هذه العراميس من الخارج لو أمكن.

• لاحظ ضرورة الاعتناء بملئ وكحل عراميس البنية من وجهى البنية .

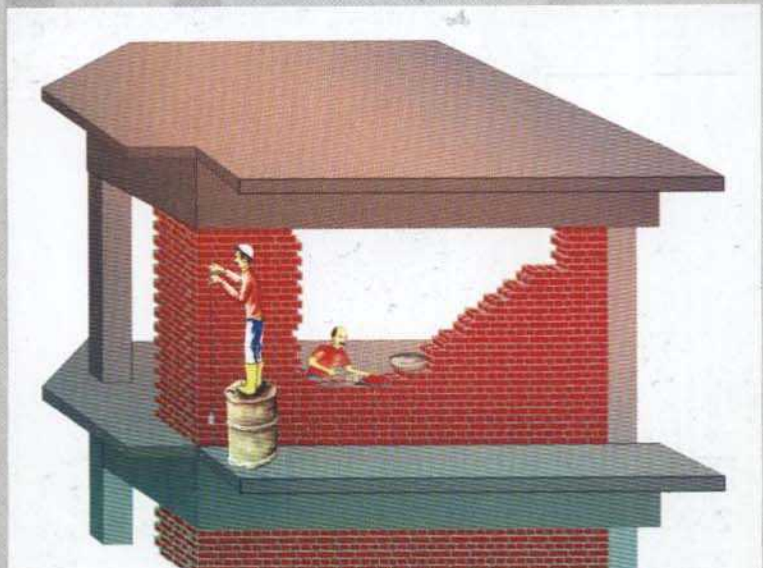


• ملئ العراميس من الناحيتين يعطى تماسك أعلى للبناء وخاصة فى الحالة الموجودة بالصورة (كتف صغير بارز وقريب من العمود) .



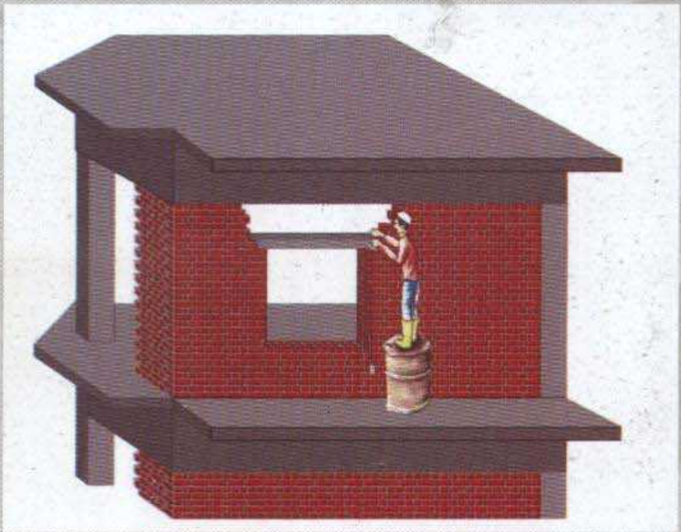
- **كحل العراميس :** إزالة زيادات مونة تركيب الطوب بواسطة مسمار كحل العراميس حتى نصل إلى عمق 1/2 سم للعراميس من وجه الحوائط ويسمح هذا العمق بأعطاء قوة ترابط وتماسك أعلى لمونة الطرطشة على حوائط الطوب.

- لاحظ عودة المباني عراميس منتظمة أفقياً وحوائط موزونة رأسياً واضح توحيد منسوب جوانب الكمرات والحوائط من الخارج.



1. بعد إكمال المبانى إلى ارتفاع نصف الحائط يتم إكمال رفع نواصى المبانى إلى كامل الارتفاع مع ضبط الرأسية باستخدام ميزان الخيط وضبط اتجاه الحائط باستخدام الخيط وميزان الماء كما يتم إكمال المبانى بعد ذلك إلى كامل الارتفاع.
2. ويراعى كحل العراميس أولاً بأول أثناء الارتفاع بمداميك البناء.

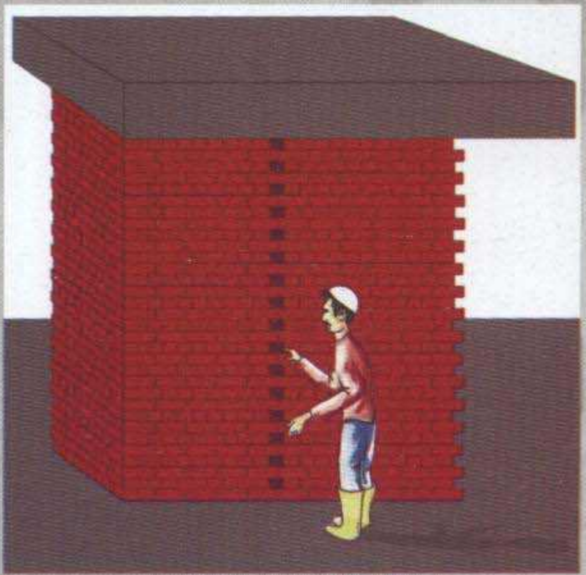
- يجب الاستمرار في وزن المبانى رأسياً من الكمرات إلى جانب الحائط والأعمدة.



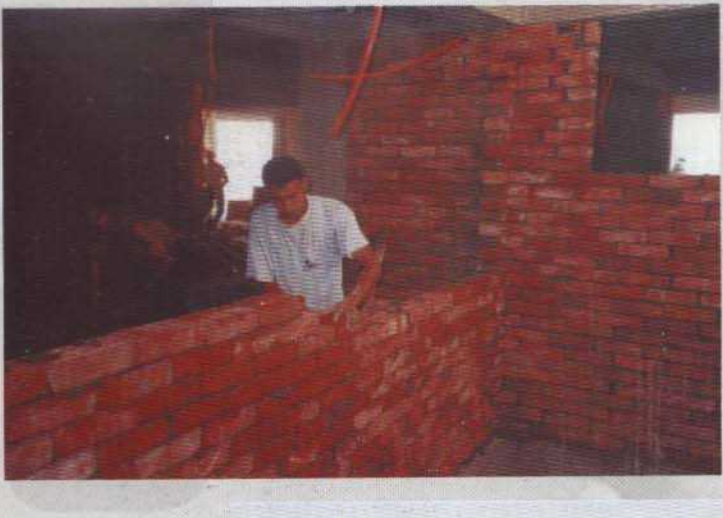
1- يتم رفع البناء إلى أن يصل إلى منسوب أعتاب الأبواب والشبابيك .

2- ثم يتم وضع الاعتاب فوق مونة اللصق مع مراعاة تسقيط وزنات الجانب الظاهر من الكمرات إلى أطراف الاعتاب ثم يتم إكمال المبانى فوق الاعتاب .

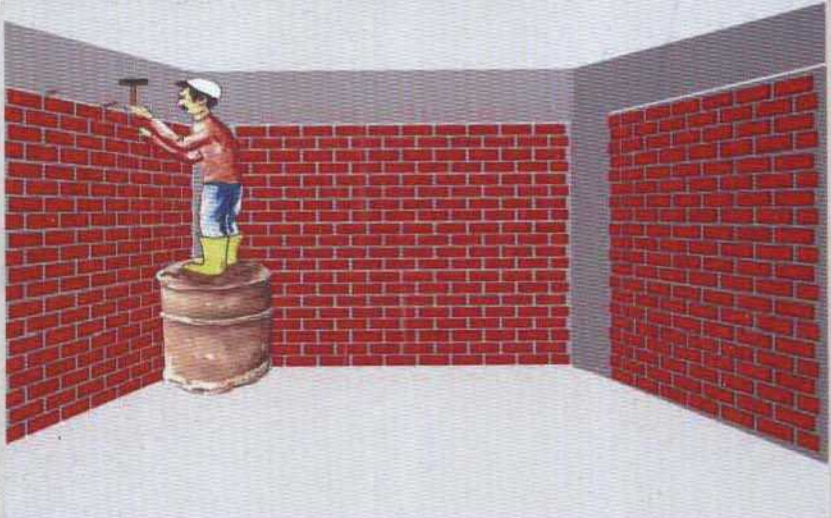
• يراعى عمل تحويطة لمواسير الكهرباء بدلاً من التكسير فى الحائط بعد تمام بنائه كما يستحب أن يتم عمل التحويطة اللازمة لمرور مواسير الكهرباء فى حالة كثرة عددها فى كتف مبانى عريض بسمك طوبة واحدة وليس نصف طوبة .



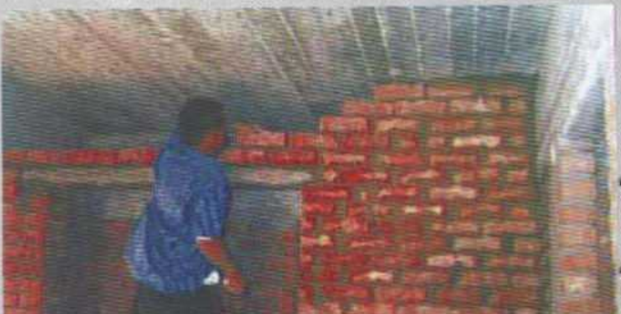
• فى حالة الرغبة فى تأجيل إكمال بناء حائط عمودى على حائط أخر يتم ترك طرف رباط للحائط المؤجل فى الحائط الموجود كما بالرسم وفى حالة إكمال الحائط يتم ترك طرف رباط مسنن فى طرف البنيه حتى يمكن إكمال بناء الحائط فيما بعد .



- يلاحظ الاهتمام بربط طرف الرباط وأفقية ورأسية عراميس المونة فى البنية الجديدة ودخولها على طرف الرباط القديم فى الحائط العمودى.

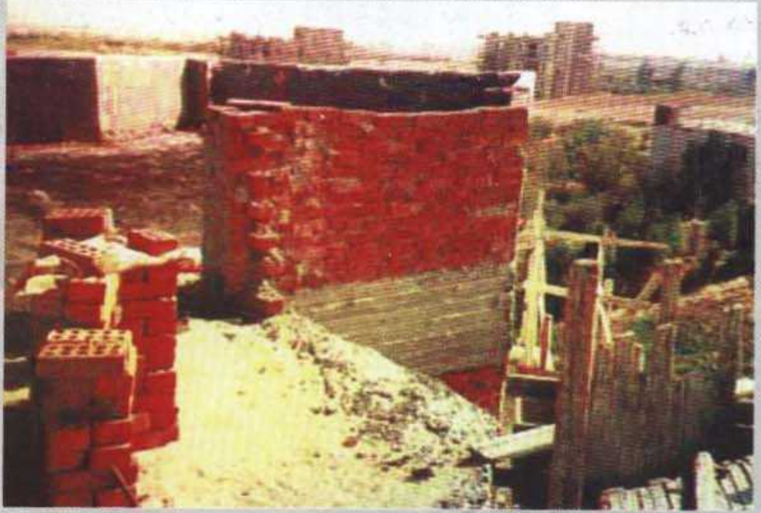


- فى أعمال المبانى للقواطيع بالمنشاءات الهيكلية بالأخص مباني النصف طوبة يجب الاهتمام بتشحيط أعلى البنايات باستخدام خوابير خشبية ويراعى عمل التشحيط فى اليوم التالى لتمام شك مونة اللصق حتى تكون المونه والحائط قد اكتسبت القوة اللازمة لتحملها الطرق أثناء التشحيط.
- كما يتم أيضاً تأجيل التشحيط لليوم التالى للبناء حتى تكون مونه العراميس قد تم جفافها وشكها الابتدائي والنهائى ووصلت إلى الحجم النهائي الثابت (المونة الأسمنتية تنكمش بعد الشك الابتدائى وقبل الشك النهائى).



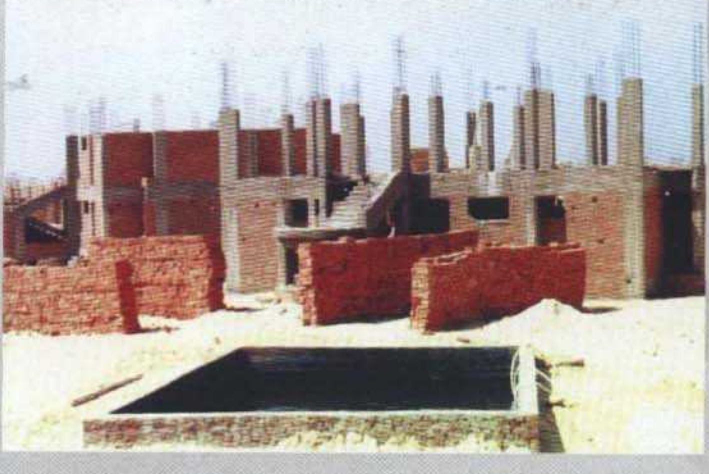
- كما هو واضح فى الصورة يجب تكملة بناء الحائط على مرتين على الأقل وذلك لتجنب حدوث فاصل ما بين الحائط والسقف أو الحائط والكمرة.

قد يتم دق خوابير خشب ما بين الحائط والسقف وذلك لإعطاء قوة أكبر للحائط .



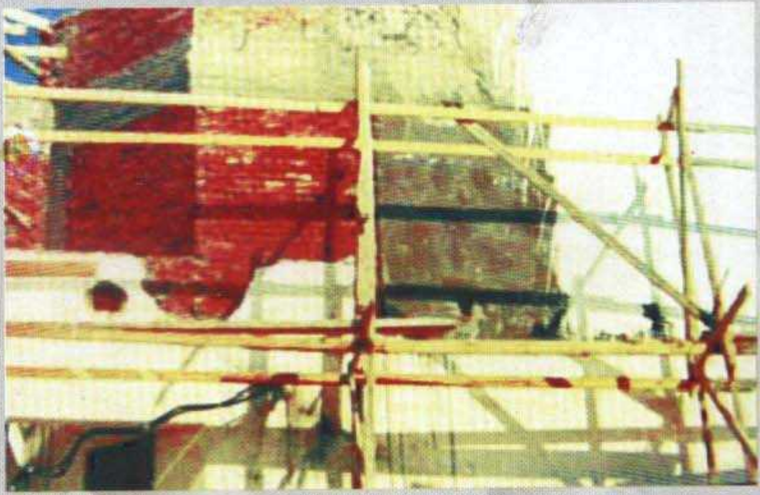
تظهر بالصورة سوء مصنعيات المباني (مباني مرفوضة) فيما يلي :

1. عدم انتظام سمك وأفقية العراميس نتيجة عدم استعمال الخيط الأفقي لتحديد اتجاه الحائط والبنيات .
2. وعدم ضبط رأسية المباني للحائط وعدم ضبط وزنة الحائط رأسياً مع جانب الكمره الخارجي باستخدام ميزان الخيط.
3. طرف الرباط سيئ عند الزوايا .



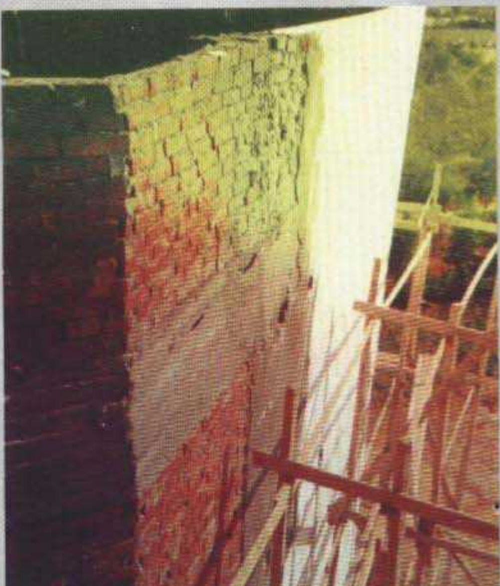
مباني مبنية بالطريقة البلدى (يتم الصب للكمرات والسقف بعد تمام بناء الحوائط وتعمل شدات كمرات الدور التالى له بدون قاع ويكون منسوب أعلى المباني هو قاع الشدة) .

ويلاحظ عمل شنايش بأعلى مباني الدور الأسفل حتى توضع بها القمط اللازمة لجوانب الشدات كما تعمل شنايش أخرى بمنتصف الحوائط حتي توضع به عروق شدات بياض الواجهات .



زوايا المبانى مرفوضة حيث يلاحظ سوء مصنعية أعمال البناء من عدم ضبط وزن مباني الزاوية رأسياً مع جانب الكمره الخرسانية أسفل الزاوية ووجود تكريشات عالية يجب نحتها أو حلاقتها وأجزاء منخفضة تستلزم عمل تربيات مونه كبيرة فى البطانة ويرجع ذلك إلي عدم استعمال الخيط لضبط اتجاه الحائط .

يجب تملية عراميس الوجه الخارجى للمبانى (ظهر البنية) أثناء البناء وعدم الاكتفاء بطرطشة الحوائط لأن عدم تملية العراميس لظهر البنية يؤدي إلى إضعاف متانة البنية وزيادة استهلاك المونه فى البياض واحداث شروخ وتجزيلات فى طبقات البياض التالية .



مبانى مرفوضة بسبب سوء مصنعية وزن الوجه الخارجى للمبانى مع جانب الكمره الخارجى على الواجهة وعدم استعمال الخيط لضبط اتجاه الحائط مما يؤدى إلى عدم استواء سطح البنية من الخارج ووجود تكريشات وأجزاء هابطة في الحائط مما يستلزم عمل تربيات في مون البياض (من الأفضل فى هذه الحالة على الواجهة الاهتمام بالوجه الخارجى للبنية وتملية العراميس أول بأول) .

هذا المنظر كان يعتبر خطأ كبير استعمال قوالب الطوب الرملى الجيرى فى عمل محاكيات المباني لأن هذا النوع من البلوكات كان لا يستحمل تركيب الكانات للحلق فيه لهشاشته ولكنه الأن اصبح قادر على تحمل تركيب الكانات .

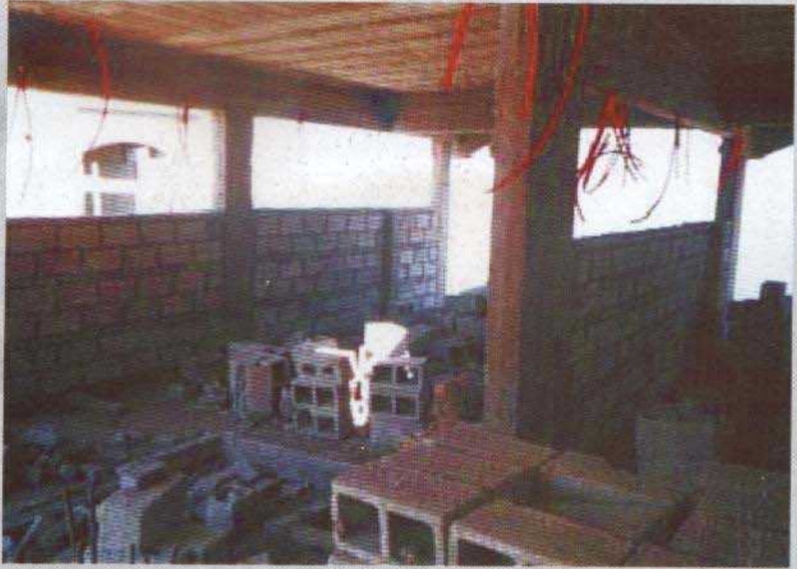
لاحظ تكحيل العراميس .

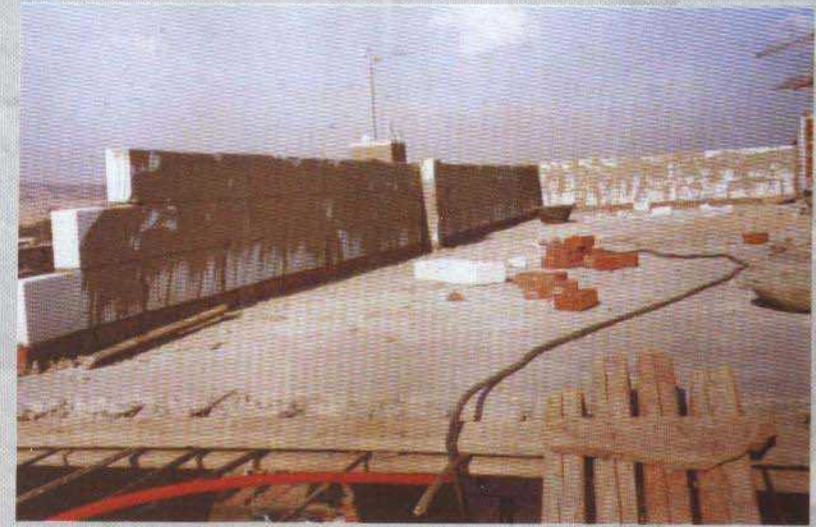
لاحظ استقامة الزوايا بالمباني .

لاحظ استقامة المبانى .

لاحظ تماثل الفورم لعمل العقود بالشبابيك .

- استخدام البلوكات الخرسانية فى البناء كنوع عازل للحرارة والصوت مع استخدام طوب طفلى احمر كل مدماكين بهدف:
  - الربط الجيد
  - استواء أفقية المبانى
  - تركيب الحلوق والمسامير والكانات.

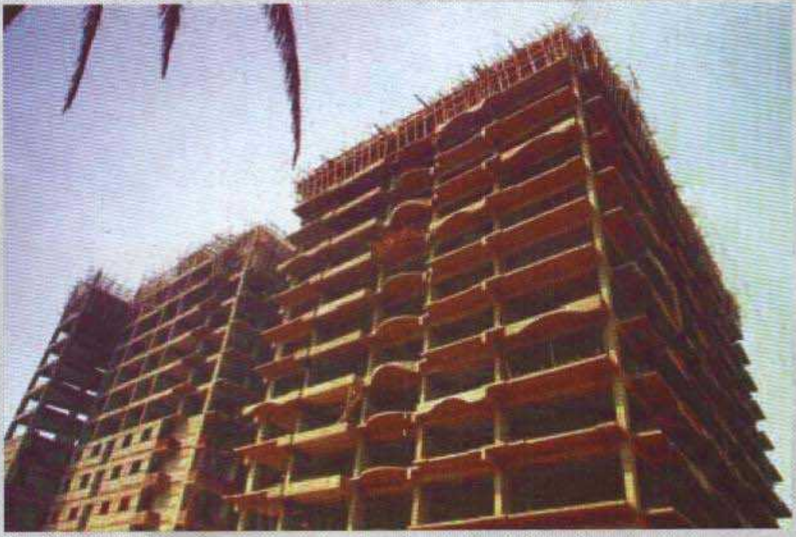




- خطأ كبير استعمال قوالب الطوب الرملى الجيرى فى أعمال مبانى دراوى الأسطح لأن هذا النوع من البلوكات لا يتحمل مياه الأمطار ولا الأحمال الأفقية.

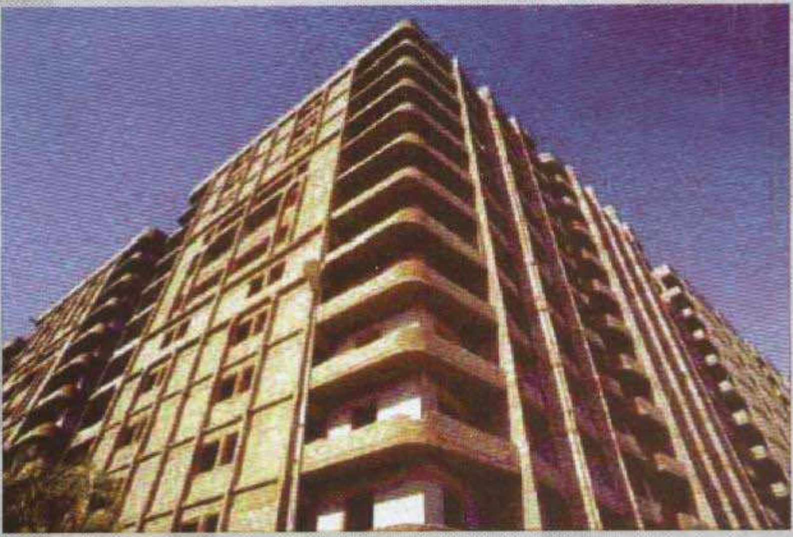
يستعمل هذا النوع من بلوكات الطوب لعمل القواطيع الخفيفة بين الفراغات والغير مأخوذة بالحسابات أثناء التصميم للخرسانات طبقاً للأحمال.

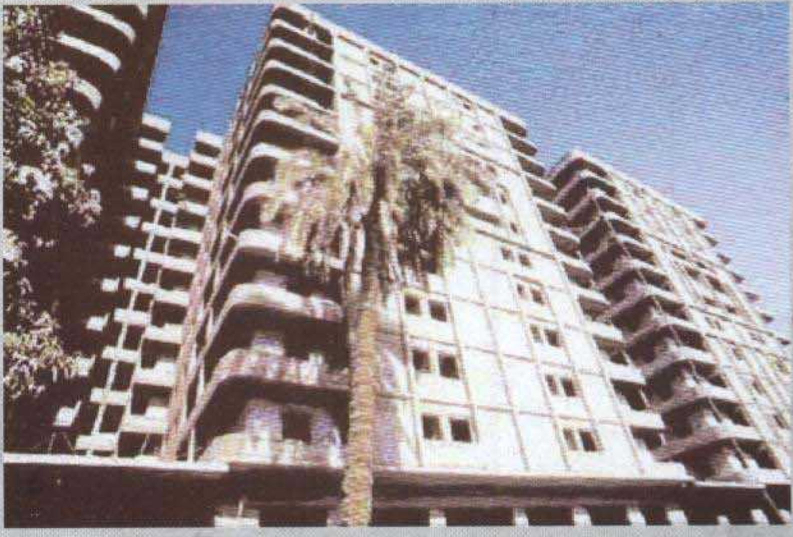
- هيكل خرسانى تم صبه بدون عمل مبانى الحوائط للأدوار دليل على أن المبانى غير حاملة وتعتبر فى تلك الحال ستائر للخصوصية للحماية من الضوضاء والأصوات الخارجية.



- طريقة البناء بالستائر (مبانى غير حاملة) .

- يلاحظ جودة المبانى وان الوجه النظيف من الخارج ويلاحظ الاجزاء الدائرية بالبلكونات وهى من اجزاء غير كاملة من الطوب.

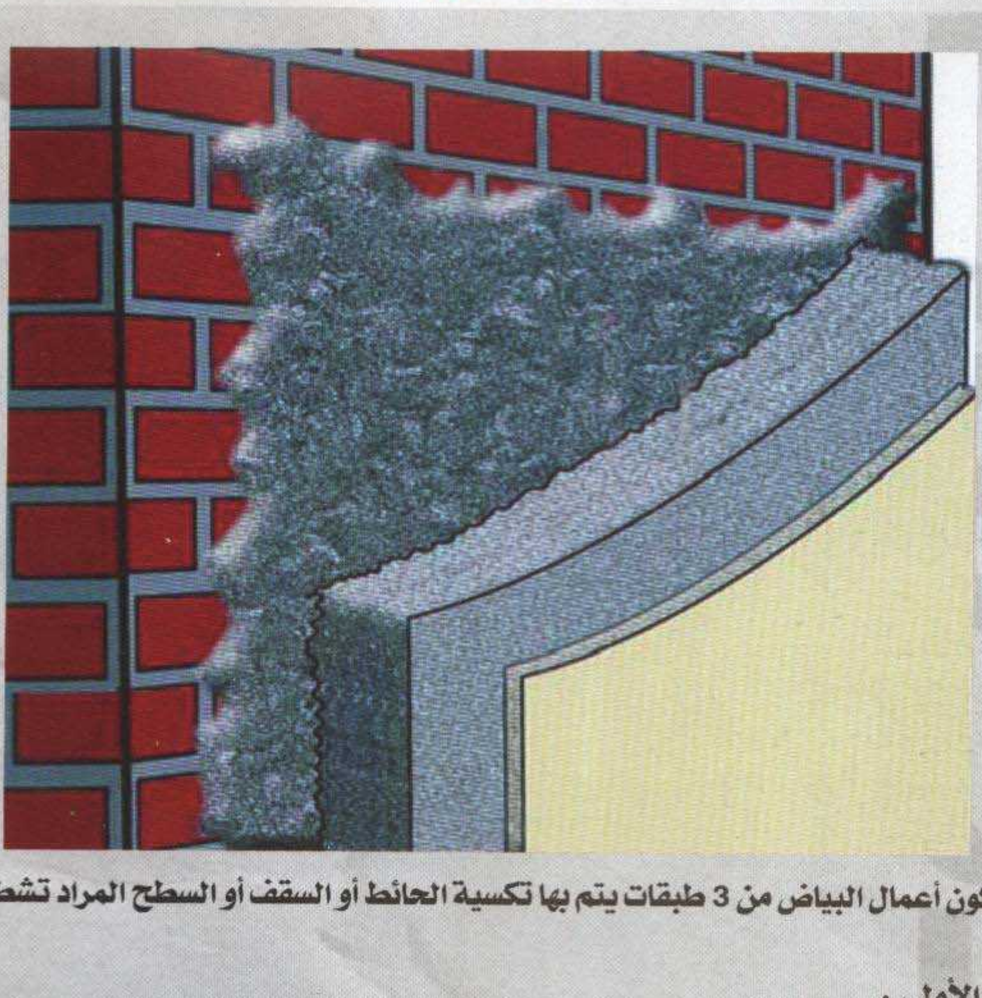




- تم تقسيم الواجهة طولياً وعرضياً بالمبانى لكى نقلل من سمك البياض (التربية) ولعدم حدوث شروخ وتنميلات فى مساحة البياض الكبيرة.

الفصل العاشر

أعمال البياض



عادة تتكون أعمال البياض من 3 طبقات يتم بها تكسية الحائط أو السقف أو السطح المراد تشطيبه

الطبقة الأولى :

هى طبقة الطرطشة الأسمنتية العمومية وتقوم بربط الحائط بالطبقات التالية من البياض وفيها يكون محتوى الأسمنت كبير ويراعى الرش بالمياه باستمرار طوال مدة 3 أيام للحصول على سطح خشن مسنن جيد التماسك وتكون بسمك 3مم إلى 5 مم .

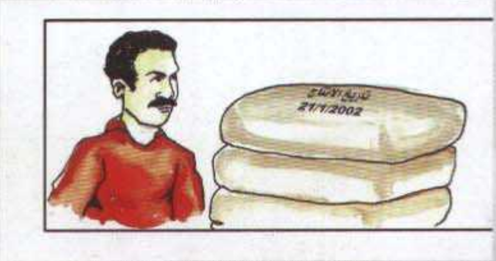
الطبقة الثانية :

هى طبقة البطانة وهى الطبقة التى يتم فيها تسوية سطح الحائط أو السقف للحصول على منسوب واحد ويتراوح سمكها بين 1,5 سم إلى 3 سم .

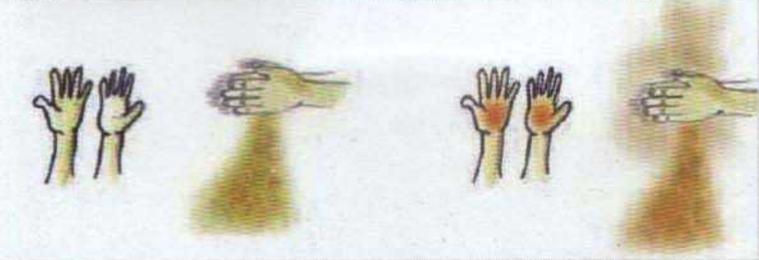
الطبقة الثالثة :

هى طبقة الضهاره وهى الطبقة التي تعطى السطح الناعم الملمس والشكل واللون النهائي للسطح وتكون بسمك منظم حوالى 5 مم .

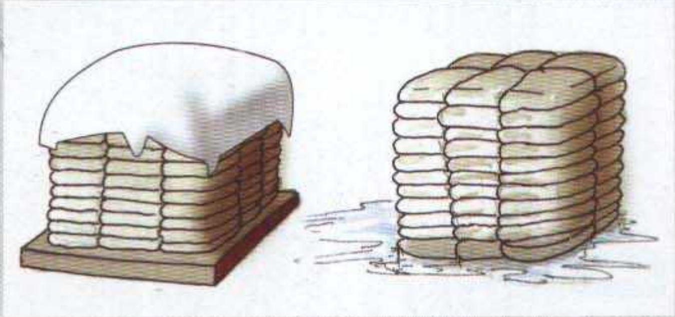
يراعى اختبار مكونات مونه البياض



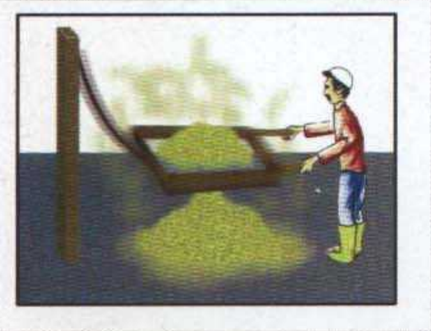
تاريخ صلاحية الأسمنت.



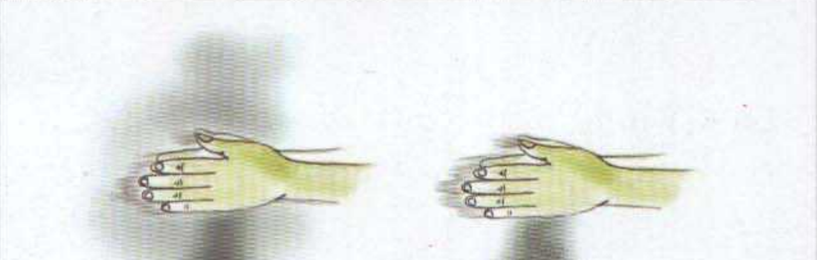
اختيار الرمل الخشن الأصفر النظيف الخالى من آثار الطفلة والطين.



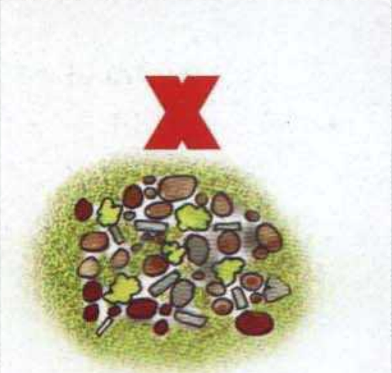
استخدام الأسمنت المشون فوق طبالى خشبية بطريقة صحيحة بحيث لا يتأثر بالرطوبة الأرضية أو سقوط الأمطار.



هز الرمال للتخلص من الشوائب الضارة مثل الطفلة وقطع الأخشاب و الطين والمخلفات العضوية.

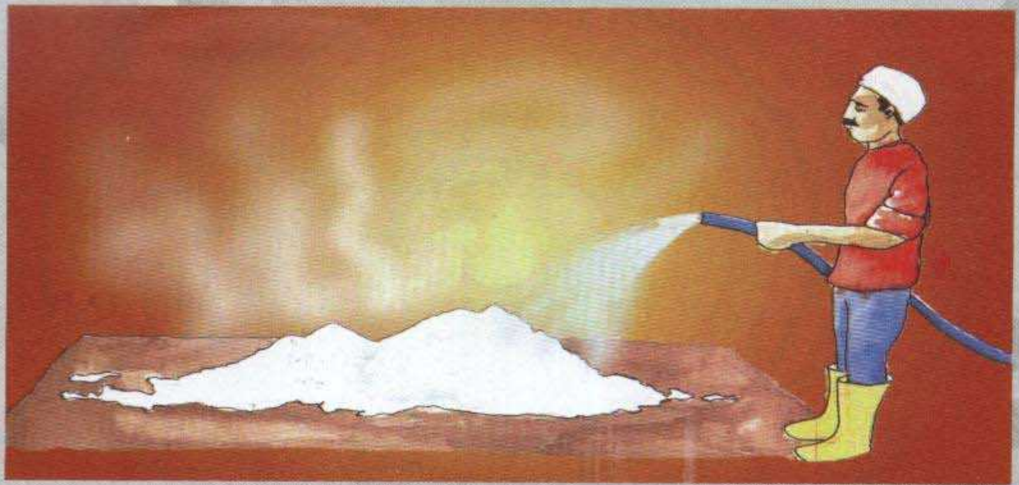


اختبار نعومة الأسمنت وخلوه من الحبيبات الخشنة (أسمنت غير شاكك).

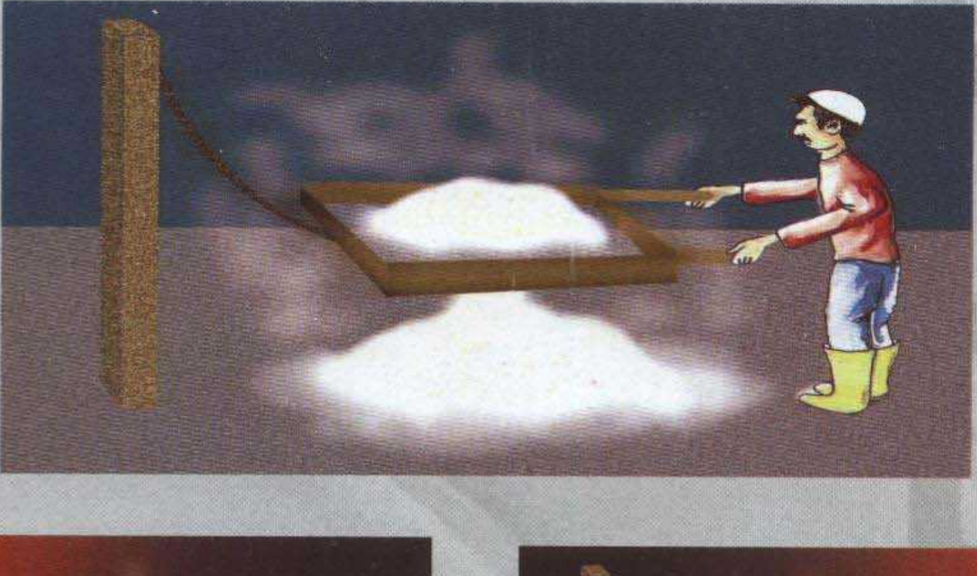


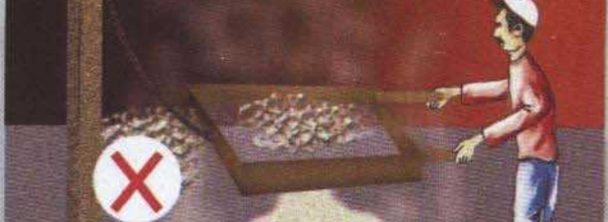
اختبر مكونات المونة.

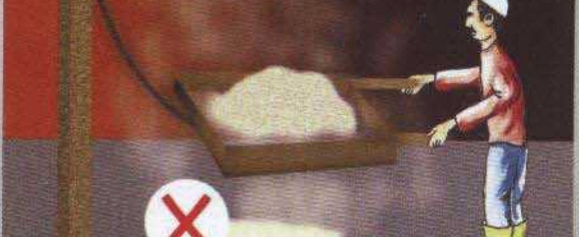
نظراً لخطورة الجير تم التوقف عن استخدامه فى عمل البياض

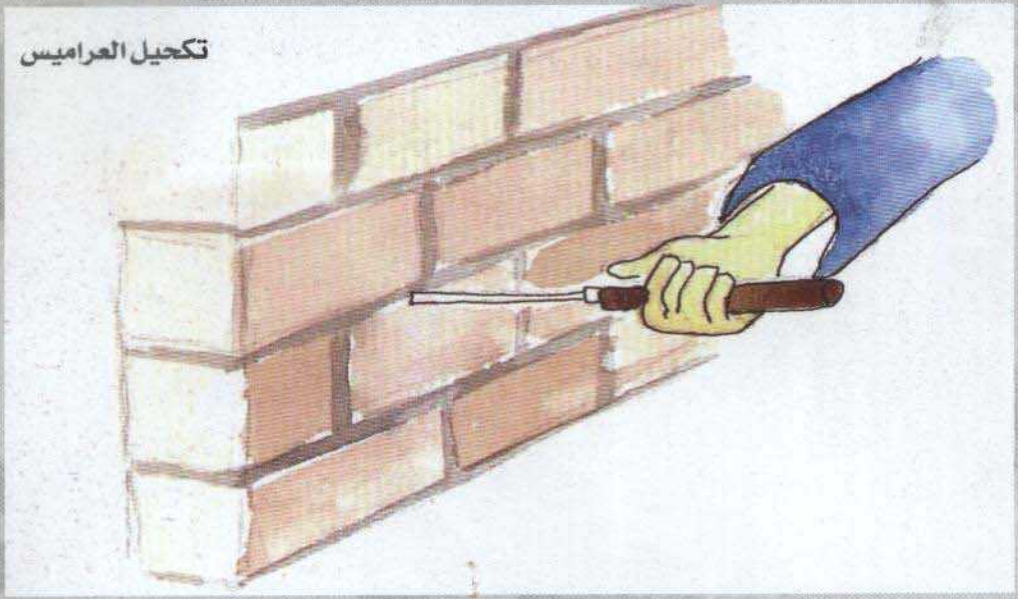


● إطفاء الجير الحى بالماء حتى لا يمتصل الماء من خلطة مونة البياض .

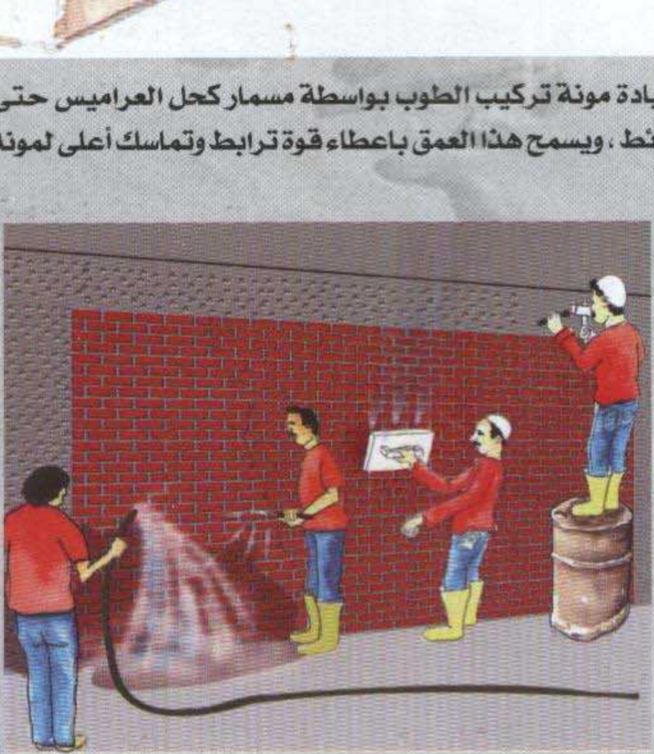






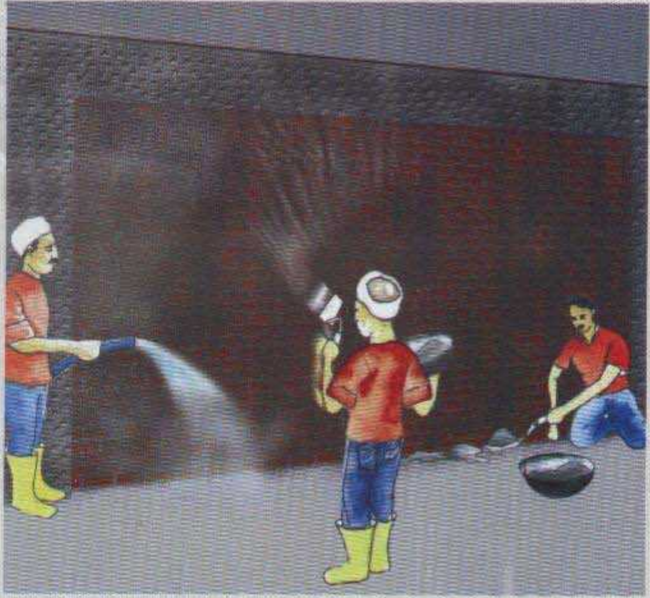


- إعداد السطح إزالة زيادة مونة تركيب الطوب بواسطة مسمار كحل العراميس حتى نصل إلى عمق 1/2 سم للعراميس من وجه الحوائط ، ويسمح هذا العمق باعطاء قوة ترابط وتماسك أعلى لمونه الطرطشة علي حوائط الطوب .



يجب إعداد السطح جيداً ليكون مناسباً لاستقبال مونة البياض وذلك عن طريق :

1. اختبار استواء الأسطح بواسطة القده وميزان الماء وميزان الخيط والزاوية للتحقق من عدم وجود مناطق منخفضة فى السطح تستوجب عمل طبقة اضافية من مونة الأسمنت والرمل بملئها (تلبيشها) أو مناطق عالية تستوجب تسويتها أو نحتها (حلاقتها) .
2. كحل العراميس أى تفريغها بعمق 1/2 سم من زوائد مونة تركيب الطوب .
3. يتم تنقير سطح الخرسانة الملساء لإعطاء سطح تجويفات صغيرة لإعطاء قوة ترابط أكبر للسطح مع مونة الطرطشة.
4. يجب رش الحوائط الطوب بالماء جيداً للوصول إلى درجة تشبع عالية للحائط بالرطوبة حتى لا تمتص الحوائط (مبانى الطوب وخرسانة الأعمدة والكمرات والأسقف) المياه الموجودة بطبقة الطرطشة .



- يتم رش الحائط بالماء قبل الطرطشة مباشرة .
- يتم طرطشة الحائط بمونة أسمنتية عينة (طبقة الطرطشة العمومية) وذلك عن طريق قذف المونة على الحائط والأسقف بقوة وتتكون مونه الطرطشة من التالى :

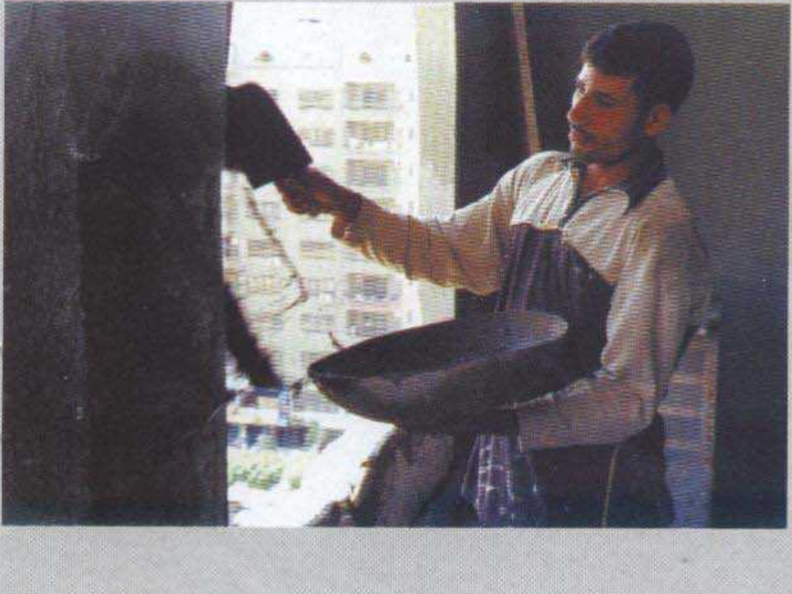
450 كجم أسمنت عادة 9 شكاير أسمنت أسيوط البورتلاندى العادى

1 متر مكعب رمل 2 صندوق كيل بمقاسات 1,0 متر × 1,0 متر × 0,5 متر

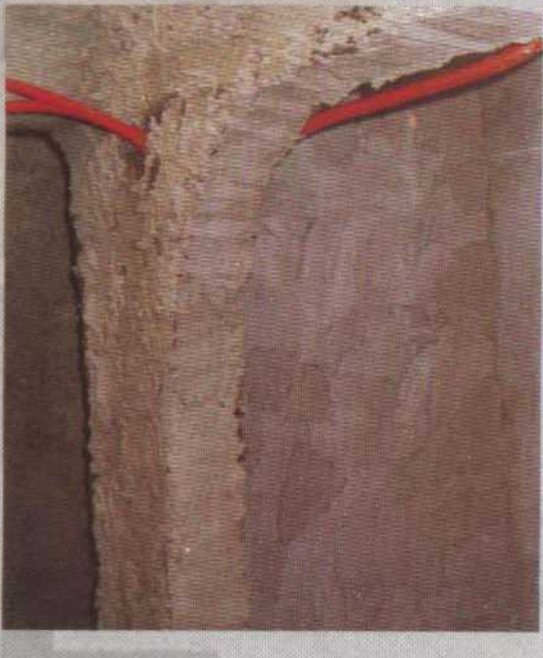
- ثم تضاف المياه للوصول إلى القوام المناسب (بين السائل والعجينة)

يتم جمع الساقط من المونة على الأرض ولا يتم استخدامه مجدداً فى مونة الطرطشة بل يمكن اضافتها إلى الرمال التى سوف تستعمل فى مون البطانة بعد ذلك .

- يتم الحفاظ على الطرطشة الأسمنتية منداة عن طريق الرش بالماء لمدة 3 أيام حتى تكتسب طبقة الطرطشة قوة تماسك عالية بالحائط وتزيد قدرتها على ربط الحائط بالطبقات القادمة (البطانة) .



- يراعى الاهتمام بتطبيق طريقة الطرطشة الصحيحة للمبانى باستخدام المسطرين والقصعة لقذف مونة الطرطشة من بعد لا يزيد عن متر ونصف من الحائط كما يراعى جودة معايرة مكونات الطرطشة وهى 1 متر مكعب رمل مع 450 كجم أسمنت أسيوط البورتلاندى العادى والاهتمام بالخلط الجاف للمكونات لتجانسها ثم تخمير مونة الطرطشة بالكمية المطلوبة حسب الحاجة بإضافة الماء تدريجياً للوصول إلى القوام المناسب (بين العجينة والسائل) .



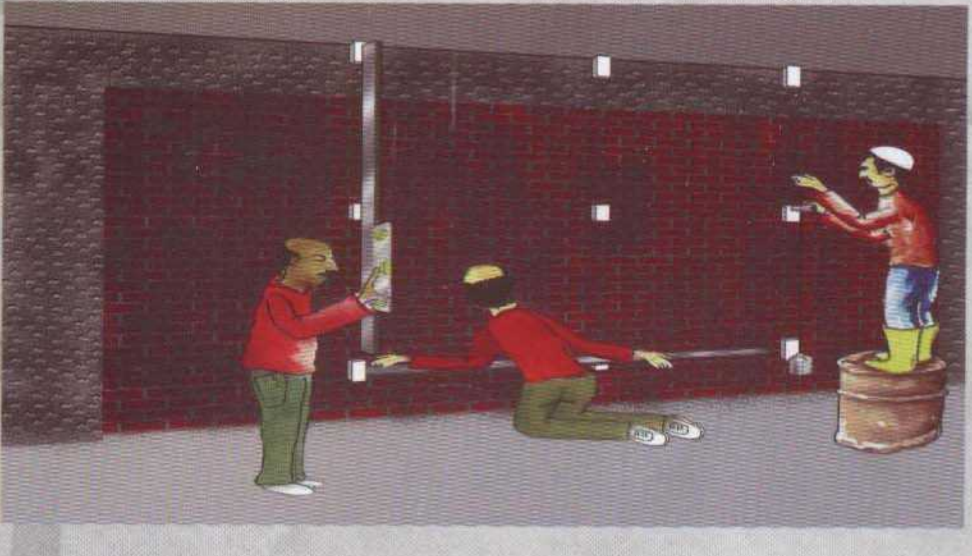
عند البياض على سلك شبك يتم الآتى :

أولاً : عملية التسليخ بمونة أسمنتية قوية تحتوى على 750 كجم (15 شكارة أسمنت أسيوط البورتلاندي العادى للمتر المكعب من الرمل الحرش النظيف) ويتم تطبيقها على الشبك بطريقة الدفع والضغط حتى تمر مونة التسليخ إلى داخل الشبك .

ثانياً : يتم عمل البؤج اللازمة والأميات

ثالثاً : يتم البياض بالطريقة المعتادة مع عمل فتحات كافية لخروج مواسير الكهرباء أو أعمال الديكور اللازمة.

ملحوظة هامة : يجب تجنب دخول الجبس فى خلط مونة البياض لأى طبقة على السلك الشبك .

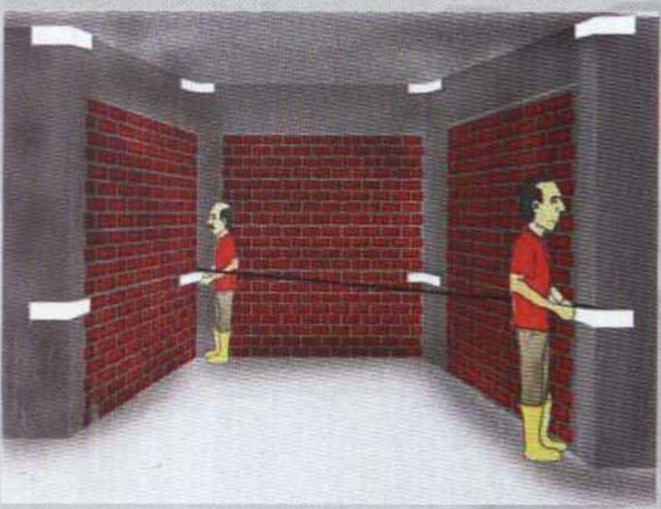


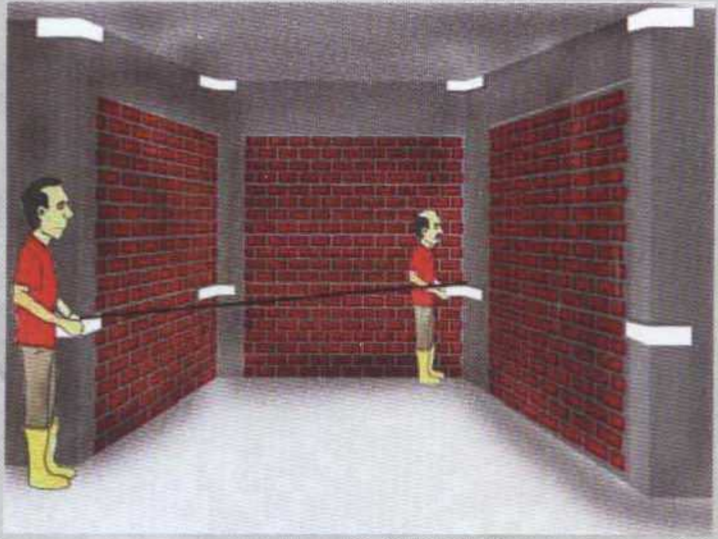
طبقة البطانة :

1- هى الطبقة التي تلى فى التطبيق طبقة الطرطشة العمومية والغرض منها لتعويض الفروق فى المنسوب الرأسى للحوائط (أى توحيد المنسوب الرأسى لوجه الحوائط أو المنسوب الأفقى لوجه السقف) للوصول إلى سطح مستوى ذو منسوب واحد تمهيداً للطبقة النهائية فى أعمال البياض وهى طبقة الضهارة التى عادة ما لا يمكن فيها تعويض فروق مناسيب وارتفاعات الحوائط والأسقف لصغر سمكها .

2. ويتم ذلك عن طريق عمل البؤج والأوتار وتعمل البؤج من مونة الجبس الخالص والماء على شكل منشورات بارتفاع 10 سم وعرض 3 سم على الأقل ويختلف سمكها من نقطة إلى أخرى على سطح الحائط أو السقف على حسب درجة استواء السطح والغرض منها عمل ميزانية على مسارات منتظمة من الحائط أو السقف ويكون سمك هذه النقطة فوق السطح هو سمك طبقة مون البطانة أى تتراوح بين 1,5 سم إلى 3 سم وعلي الحوائط يتم أولاً عمل البؤج العلوية قرب السقف ثم عمل البؤج السفلية ويضبط سمكه بالمحارة عن طريق إسقاط وزنه بميزان الخيط عليها لضبط سمك البؤجه وبروزها عن سطح الحائط .

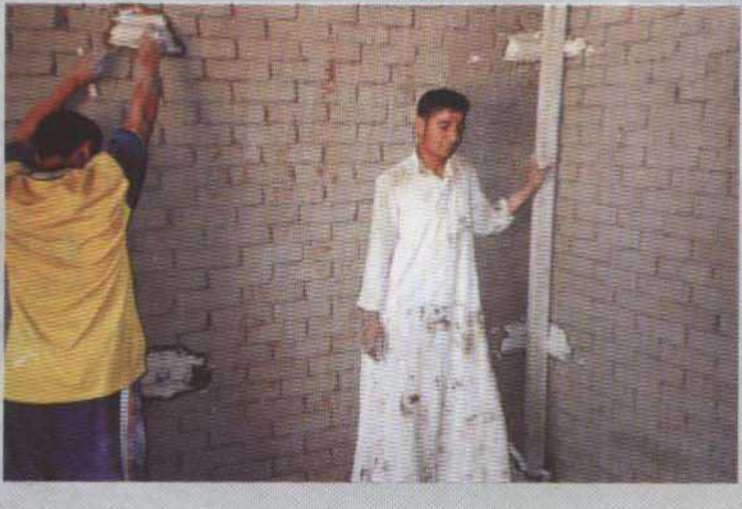
3. يتم وزن البؤج رأسياً على الحائط باستخدام القدة وميزان الخيط وأفقياً على السقف باستخدام القدة وميزان المياه.



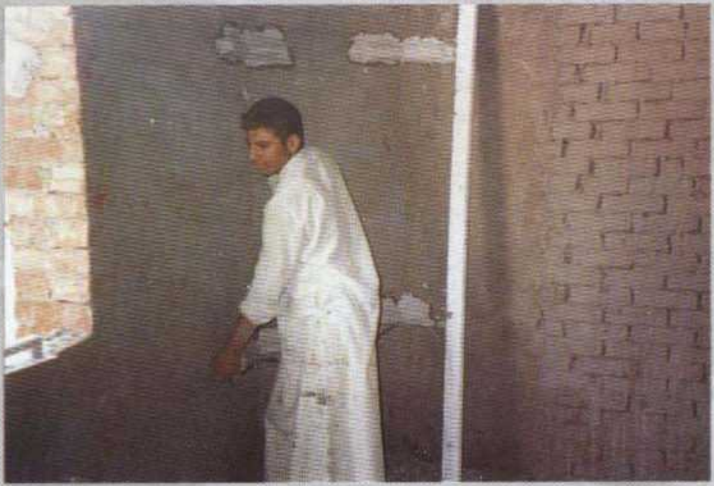


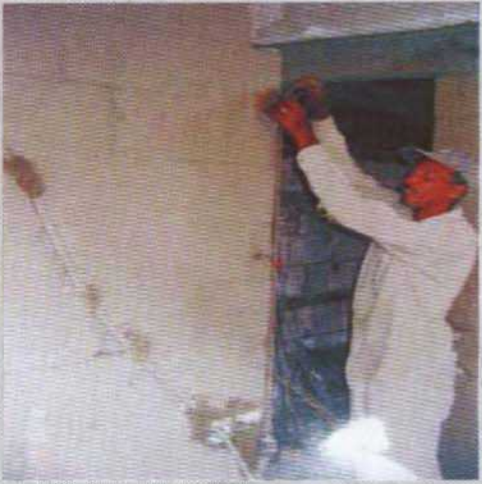
1. تعمل البؤج الأساسية فى أركان الغرف وبدايات ونهايات الأسطح رأسياً فوق بعضها بحيث لا يزيد البعد بينهما عن 1,5م ويتم بعدها تربيع الفراغ حيث يجب أن يتساوى طول الخيط الممدود بين كل ركنين متقابلين بالغرفة.

2. يجب ألا يزيد البعد الأفقى بين كل وترين متتالين عن 2 متر أو البعد الذى يمكن أن تمليه ودرع مونة البطانة على الحائط .

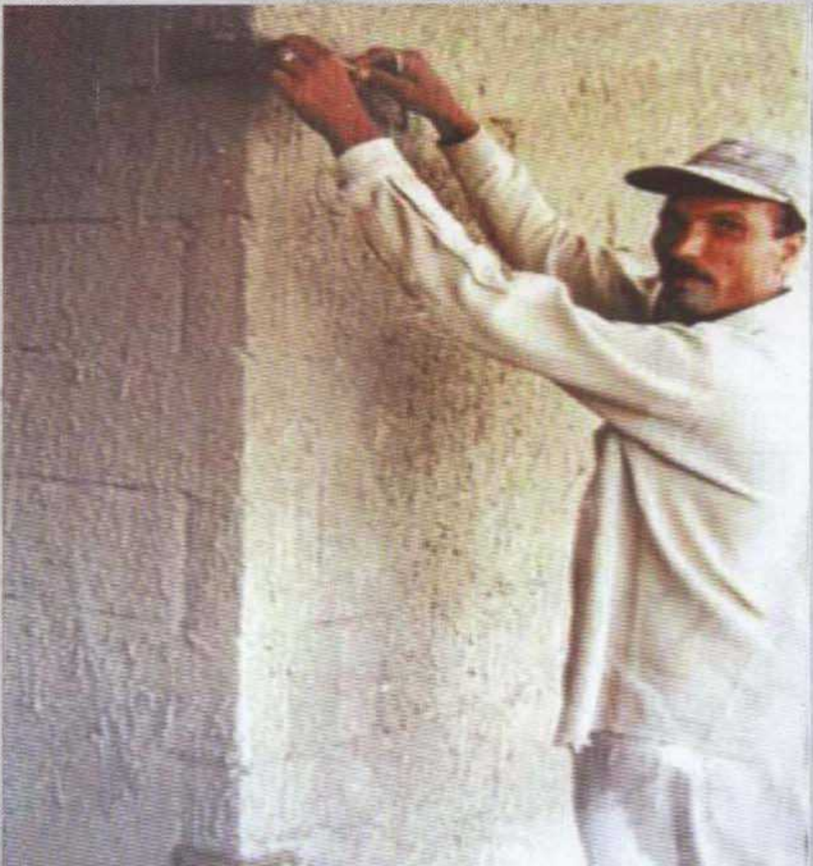


- لاحظ ضرورة وزن البؤج جيداً وبخاصة عند أركان الغرف وان تكون المسافة الرأسية بين البؤج هى طول خيط الميزان أو أقصر من طول القده الألومنيوم .





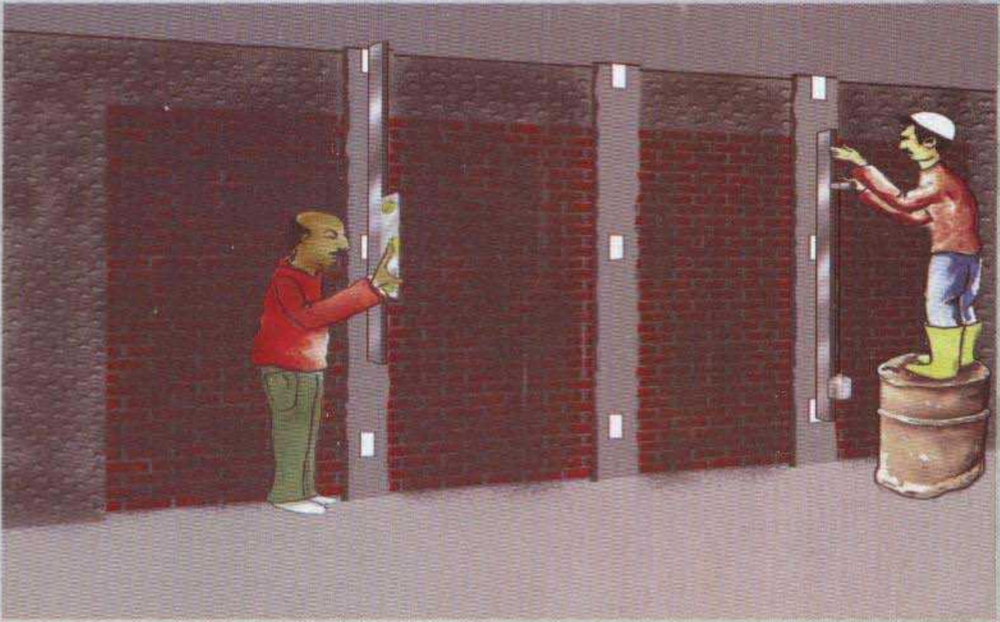
- لاحظ ضرورة وزن البؤج جيداً وأن تكون المسافة الرئيسية بين البؤج هى طول خيط الميزان .



- عند النواصى يتم عمل بؤج بزاوية بنفس الطريقة بمونة الجبس الصافى ووزنها رأسياً من أعلى إلى أسفل بميزان الخيط .

- يراعى أن تكون أول بؤج السقف بسمك لا يزيد عن 1 سم.

- لاحظ وزن بؤج الحوائط بالقده وميزان الخيط والمسافة بين البؤج رأسياً هى طول خيط الميزان أو طول القده الألومنيوم (1,80 - 2,40).

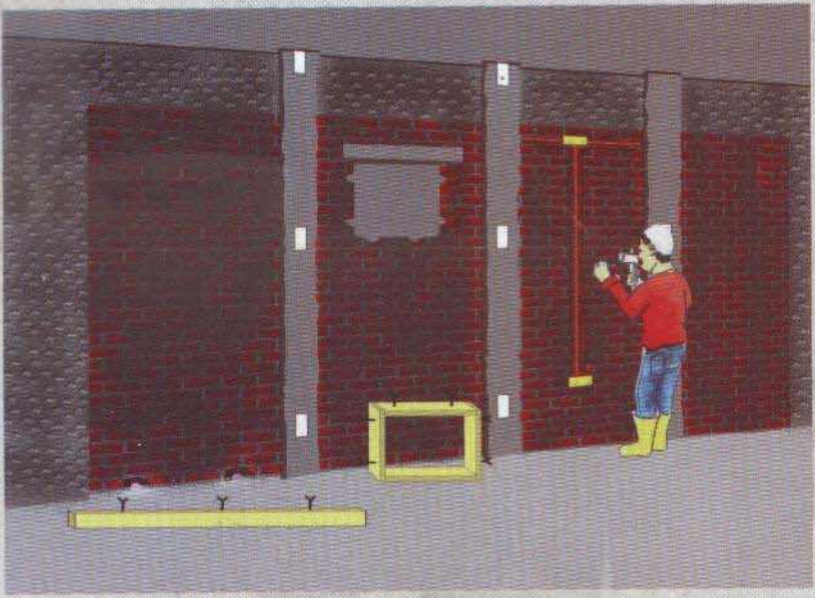


عمل الأوتار:

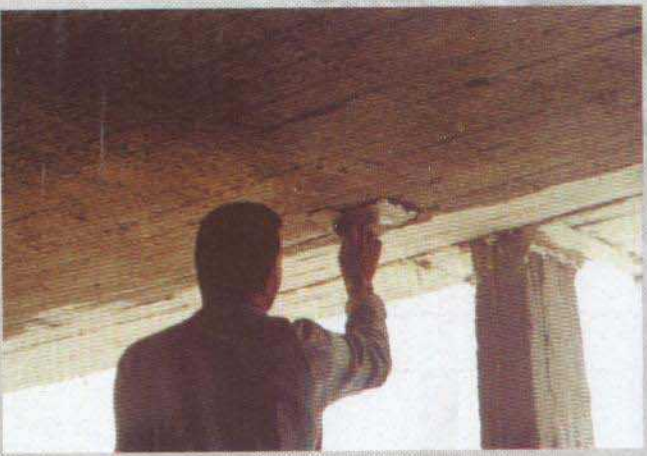
- ثم تعمل الأوتار فى الحوائط بواسطة القدة وتملاء المسافات الرأسية بين البؤج بنفس مونة البطانة ويتم تسويتها باستخدام القدة الألومنيوم حتى تكون فى مستوى واحد مع سطح البؤج وتعمل طبقة البطانة مع معايرة الآتى:
- 300 جم أسمنت عاده 6 شكاير أسمنت أسيوط البورتلاندي العادى

1 متر مكعب رمل أصفر حرش نظيف 2 صندوق كيل 1متر ×1 متر × 5, متر

- ثم يتم الخلط الجاف للمونه حتى يتجانس لون وقوام المونه ونضمن التوزيع المثالى للأسمنت داخل المونه
- ثم تضاف إليها الماء بالتدريج حتى تصل إلى اللون والقوام المتجانس المناسب (قوام العجينة).
- ويجب أن تكون المسافة بين الأوتار مناسبة بحيث لا يزيد عن 2 متر (حتى يمكن ملئ المسافة بينهما وتسوية ودرع المونة فيها باستخدام القدة.

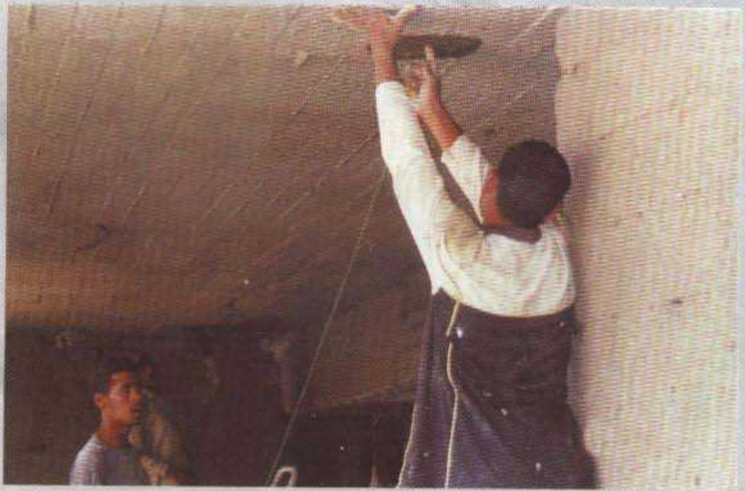


- فى مرحلة البطانة بعد الانتهاء تماماً من عمل البؤج والأوتار يتم عمل التكسيرات المطلوبة لتثبيت الحلوق للشبابيك ومجارى مواسير الكهرباء وعلب الكهرباء والوزرات الخشبية وخلافه ويتم التقطيب عليها بمونة أسمنتية قوية وازالة جميع الأربطة الجبسية التى يعملها الكهربائى لتثبيت مواسير الكهرباء واستبدالها بمونة أسمنتية أثناء عمل طبقة البطانة .

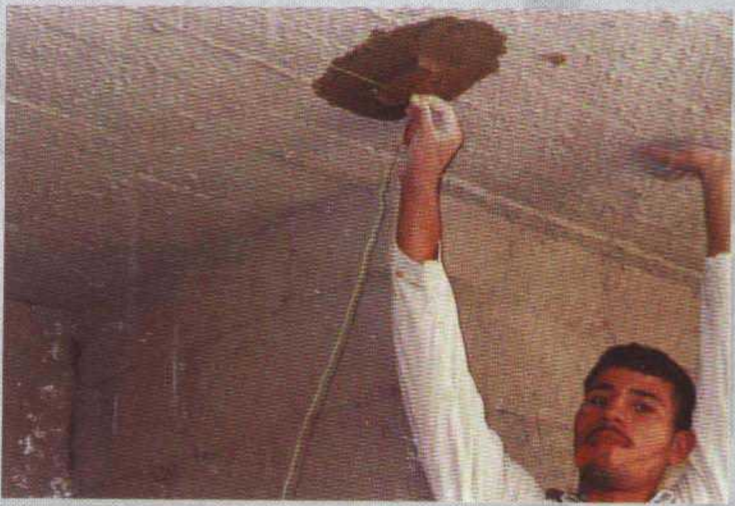


- يراعى عدم الاكتفاء بالبؤج فى الأسقف فقط بل يجب عمل أوتار تصل بين البؤج وبعضها ويتم تسوية مونه البطانة بدرعها بواسطة القده بين الوترين .

- لابد من الاهتمام من الانتهاء التام من أعمال الكهرباء قبل تملية البياض بين البؤج والأوتار .

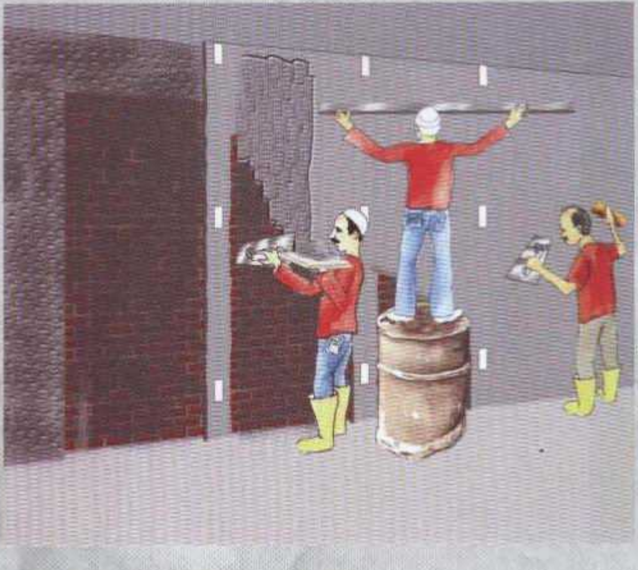


- لاحظ ضرورة وزن البؤج أفقياً فى السقف بميزان المياه لضمان أفقية السقف.



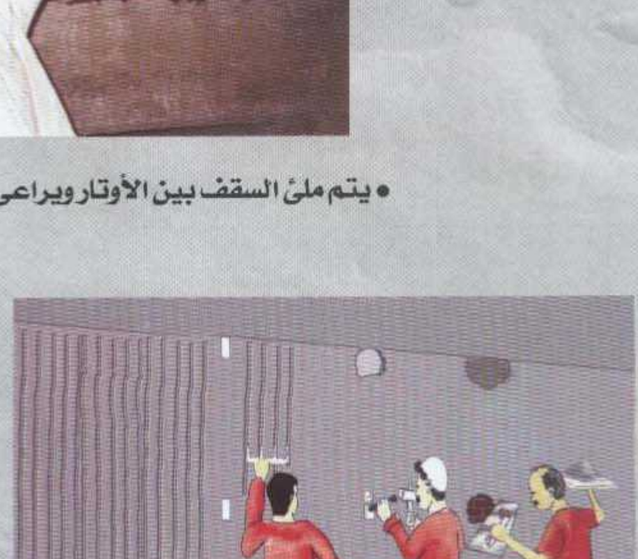
- يراعى شد خيط على بؤج السقف لتحويلها إلى أوتار.

- لاحظ الأوتار الموجودة فى السقف وعند باطنية السلم.



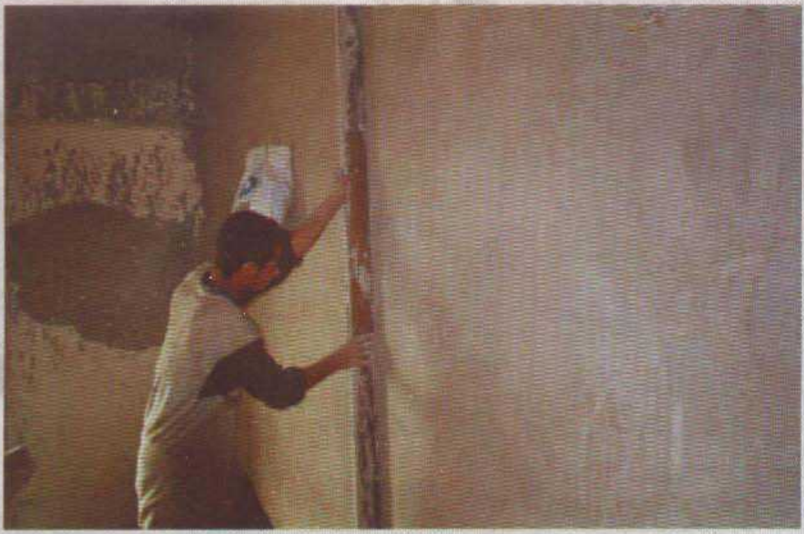
- يتم ملئ المسافات بين الأوتار بمونة البطانة عن طريق التلبيش باستخدام المحارة والطالوش ثم يتم درع مونه البطانة باستخدام القدة الألومنيوم بتحريكها على سطح الأوتار فتسحب الزيادة من المونة وتقوم بتسويتها .
- ثم تمس المونة باستخدام المحارة
- ثم تخشن باستخدام التخشينة أو تفوط بأسفنجة رطبة مع استعمال لبانى الأسمنت لتنعيم السطح .

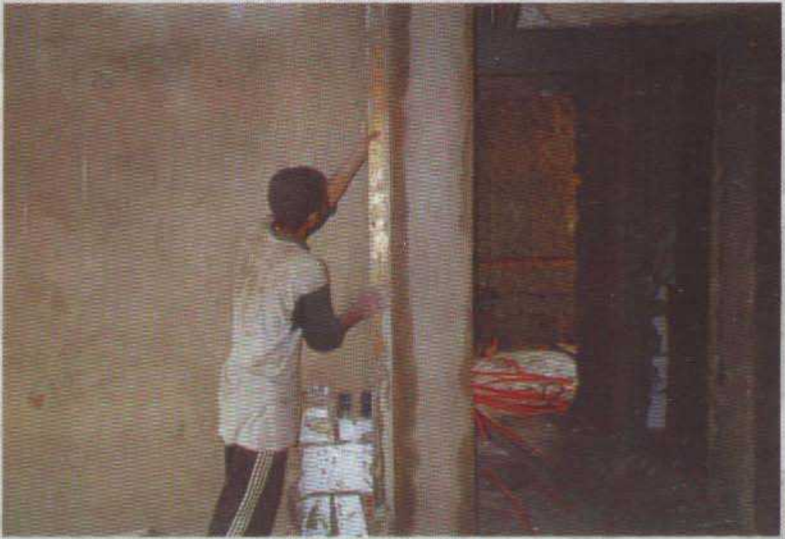
- يتم ملئ السقف بين الأوتار ويراعى ملاحظة عدم وجود فارق أو تنوير .



- يتم تمشيط مونة البطانة فى حالة الرغبة فى إضافة طبقة الضهارة النهائية من نوع آخر من غير نوع ومكونات مونة البطانة باستخدام أمشاط حديد لتعمل تجويفات بالحوائط بعمق 3 مم على بعد 3 سم من بعضها البعض (المسافة بين أسنان المشط 3 سم)
- يتم تكسير البؤج الجبسية جيداً وملئ الفراغ الناتج عن التكسير بمونة أسمنتية من نفس نوع وتركيب مونة البطانة .

- عند التأكد من رأسية الحوائط فى الاستلام يجب وضع القده موازية للحائط أو على زاوية 45 درجة .

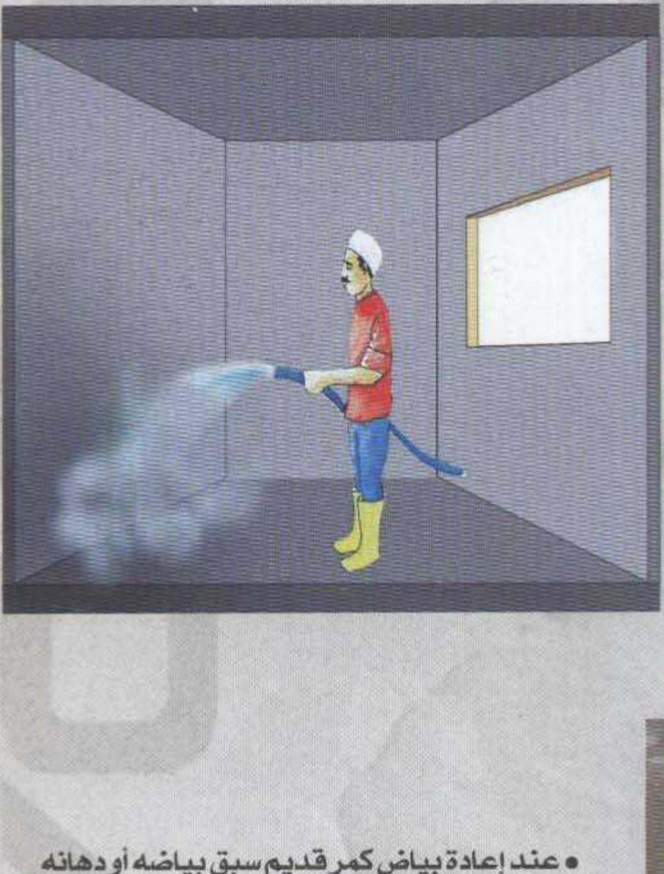




- يجب التأكد من رأسية الحائط باستخدام القده وميزان الخيط وبخاصة قرب نهاية أو ناصية الحائط.

- لابد من التأكد التام والدورى من رأسية الحوائط بعد بياضها .

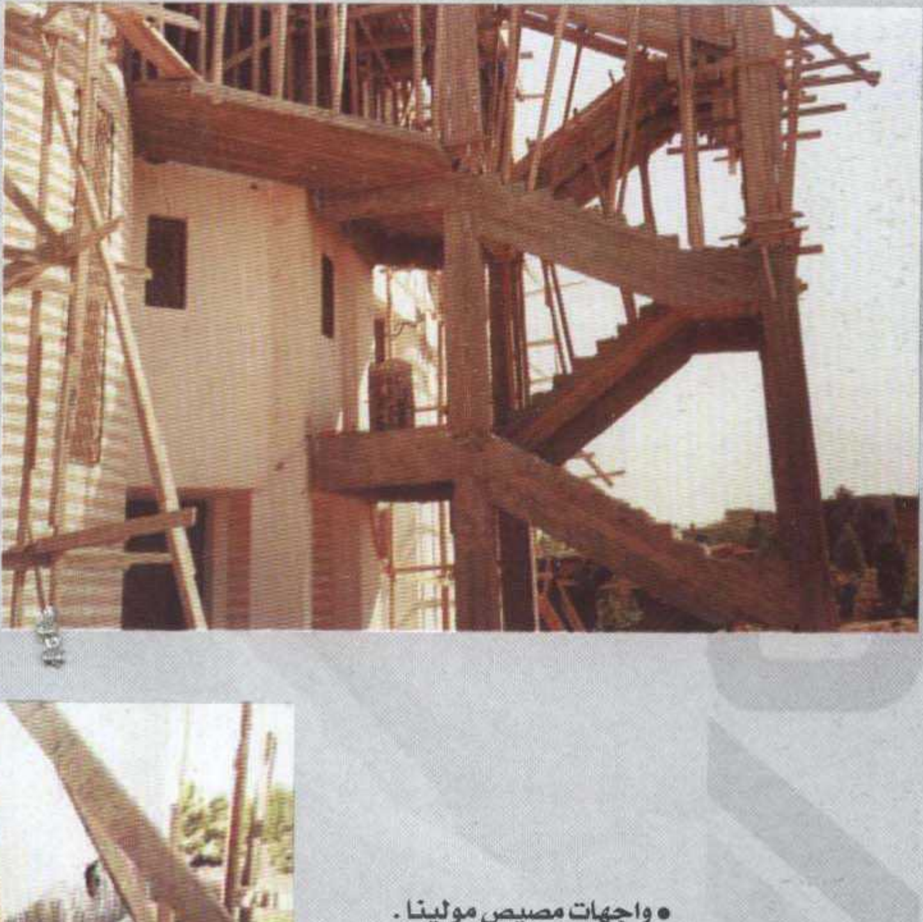
• لبياض شباك بطريقة العقد لابد من عمل فرمه حديد لتمام وضع البؤج على الأمية الداخلية والخارجية للعقد .



• ثم يتم رش البياض بالماء (طبقة البطانة) بالماء 7 أيام على الأقل حتى تزداد قوة المونة وقدرتها على الالتصاق والتماسك وتقلل حدوث الشروخ والتجزيلات .

• عند إعادة بياض كمر قديم سبق بياضه أو دهانه يجب أن يتم تكسير البياض القديم تماماً والرش بالمياه جيداً ثم عمل طبقة الطرطشة العمومية ثم يتم عمل البؤج واكمال البطانة بعد ذلك .

- سلم فى حيز محدود منفذ بطريقة المروحة وذلك حيث تم استغلال بسطة نصف الدور كدرجة وذلك لضيق المساحة المنفذ فيها السلم.



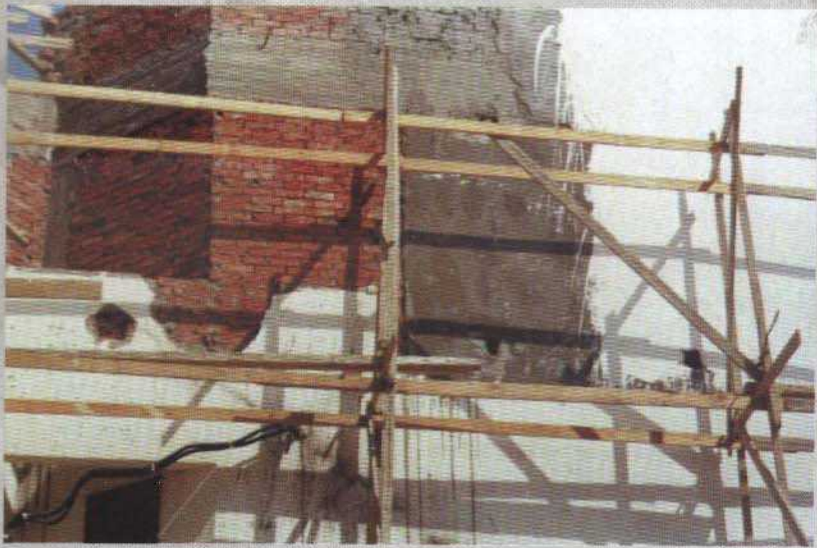
- فطيسة على مساطر.

- واجهات مصيص مولينا.

• لاحظ شرب بياض البلكونة.

• كرانيش ومصيص الأسقف.

• التقطيب على أعمال الكهرباء.



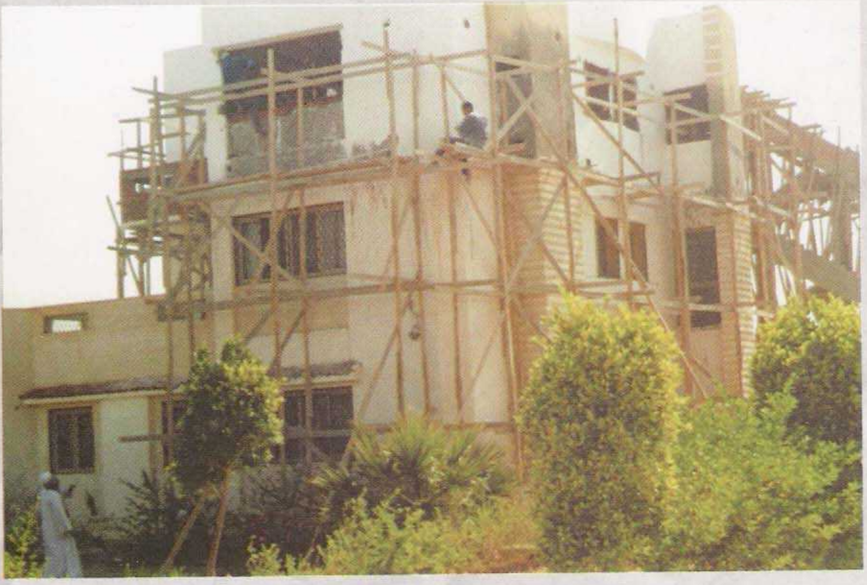
يجب الاهتمام بترتيب الأعمال وعدم تراكب مراحل الأعمال المتتالية فى نفس الوقت كما بالصورة حيث توجد أعمال بياض ضهارة مصيص فى الجزء الأيمن وبطانات بياض تخشين فى الجزء السفلى إلي اليمين كما توجد أجزاء طرطشة فى الجزء العلوى .

يلاحظ عدم استلام مبيض المحارة للعمل من البنا وعدم ضبط مبانى الزاوية أسفل الكمره الخرسانية ووجود تكريشات عالية يجب نحتها أو حلاقتها أو أجزاء منخفضة تستلزم عمل تربيات مونه كبيرة فى البطانة .

وفى حالة عمل تربيات مونه بأسماك كبيره يتم التلبيش على طبقات لا تتعدى الطبقة الواحد 3سم مع عدم مس المونه وتسهيل وتقوية ارتباط الطبقات المتوالية للتربيات .

- بياض الواجهات .

- لاحظ سقايل الواجهات .



بياض الواجهات

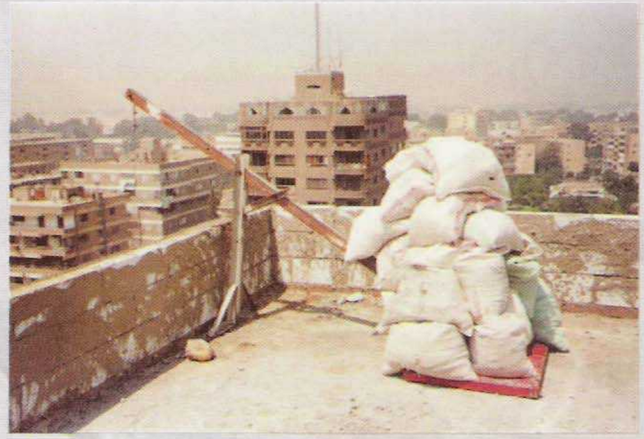
تعلية دور فى فيلا قديمة ويلاحظ تناسق البياض القديم مع الجديد بعد الانتهاء من البياض للدور الجديد ببوية البلاستيك الملون الملائمة.

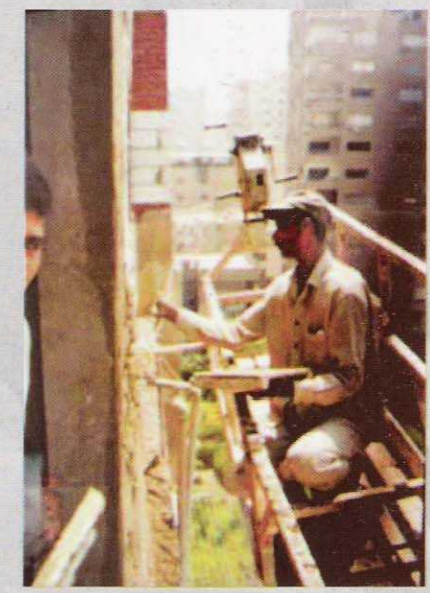
يلاحظ الاهتمام بترابيع الشبابيك من خلال :

- التأكيد على أن أبعاد الشبابيك (الطول والعرض) مضبوطة.
- التأكد من أن زوايا الشبابيك الأربعة قائمة (أى كل زاوية = 90 درجة) من خلال قياس طول الأوتار والتأكد من أنها مضبوطة.
- التأكد من أن جميع الشبابيك الموجودة في صف واحد رأسى أنها بالفعل موجودة على نفس الصف من خلال إنزال وزنة من أعلى المبنى إلى أول دور.

- عملية استخدام سقالة معدنية وميكانيكية لبياض الأدوار العليا فقط .

- يجب تأمين الثقل على قاعدتى السقالة الميكانيكة وهو عادة ما يتراوح بين 400 - 500 كجم على القاعدة الواحدة.



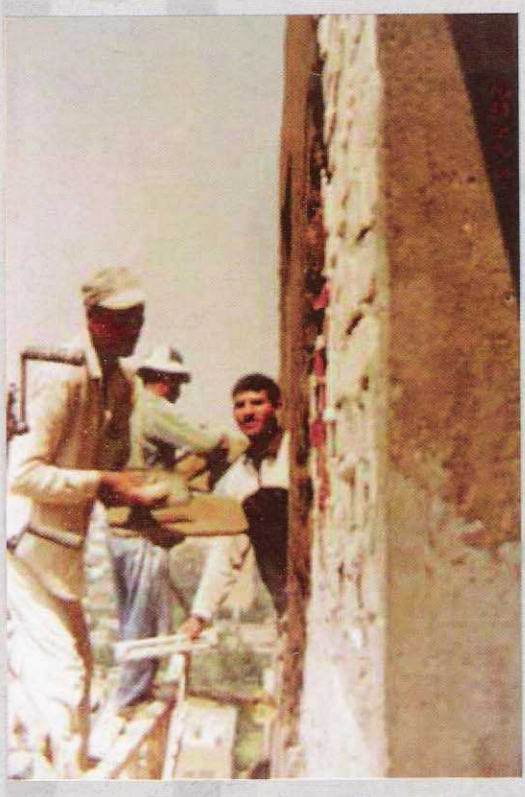


- لاحظ أهمية المحافظة على استقامة ورأسية بياض الحوائط عند فتحات الشبابيك على الواجهات (التأميم) .

- لاحظ قوة التلبيش عند بياض الواجهات بطريقة السقالة الميكانيكية لتفادى حدوث هالك كثير من سواقط المونه وحتى نضمن قوة طبقة البياض وعدم وجود فراغات بها.

- عند استخدام السقالة الميكانيكية لابد من مزاملة فردين (مبيضين) ويستحسن أن يكون أحدهما أشول .

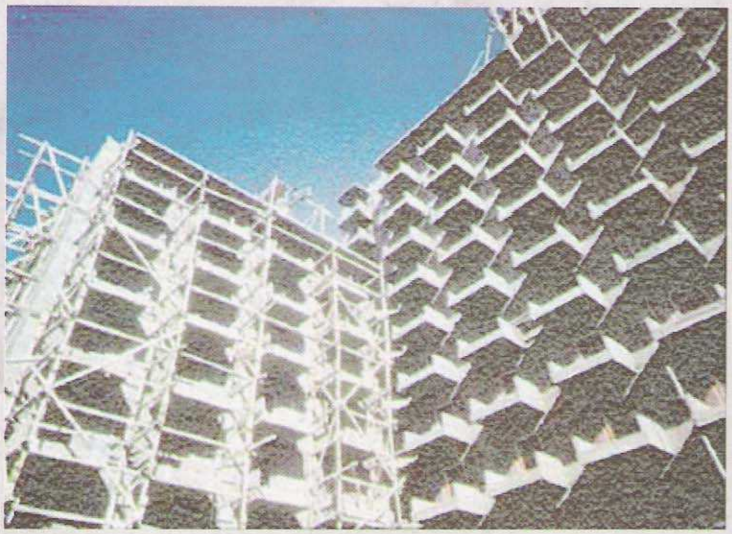
- عملية ملئ الحائط بالبياض على الواجهات بعد عمل البؤج والأوتار بالطريقة السليمة ويتم الملء بالتلبيش أولاً ثم الدرع بواسطة القدة الألومنيوم لتسوية سطح المونه .

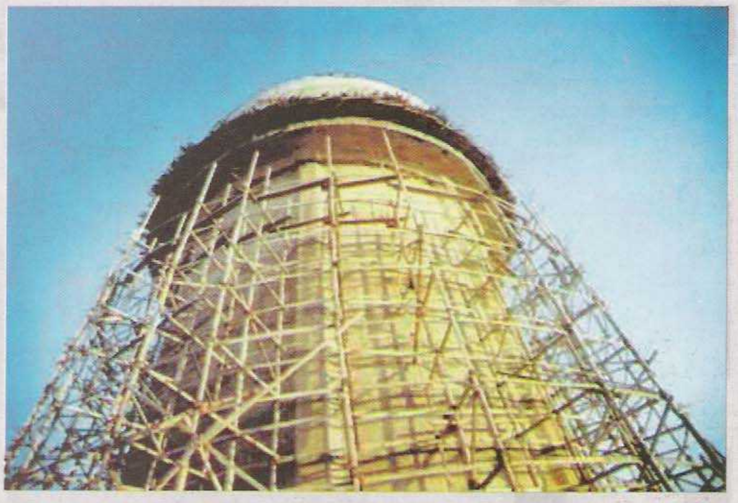


بدء العمل فى السقالات لاستخدامها فى الآتى :

1. ملئ عراميس المبانى من الخارج لتصبح واجهة نظيفة .
2. عملية ما قبل المحارة (تكيحل العراميس - رش المياه - استخدام المنجفرة) .
3. بدء عمل السواعى (الأوتار والبؤج) .
4. بدء عمل الملئ (المحارة) .
5. الدهانات للوجهات بعد عملية البياض .

- يلاحظ تأمين السقالات بعمل نهايز ، كما نلاحظ عمل النهايز فى أى دور عكس الدور السابق له كتأمين أكثر وزيادة تقوية السقالات.





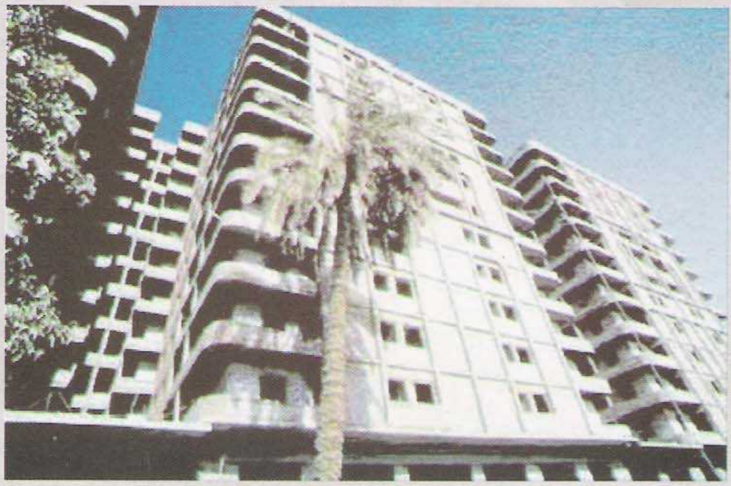
- يلاحظ فى الشكل السابق :

1- الارتفاع بين كل حطة وأخرى = ارتفاع إنسان عادى + مقدار طول فرد الذراع (160 سم + 40 سم) = 200 سم = 2م .

2- يتم عمل ساعى طولى كل 1م .

3- يتم عمل أوتار عرضية كل 1م (حطة السقالة) .

- يلاحظ وجود تقسيم للواجهه الخارجية بواسطة بروز مبانى خرسانية طولاً وعرضاً بغرض تقسيم الواجهة الكلية إلى أجزاء صغيرة لمنع حدوث التنميلات والشروخات خاصة فى الواجهات (الغربية والقبلية) .



- بدء عمليات الطرطشة وهى لا تمنع من استكمال بقية السقالات حتى نهاية المنشأ.

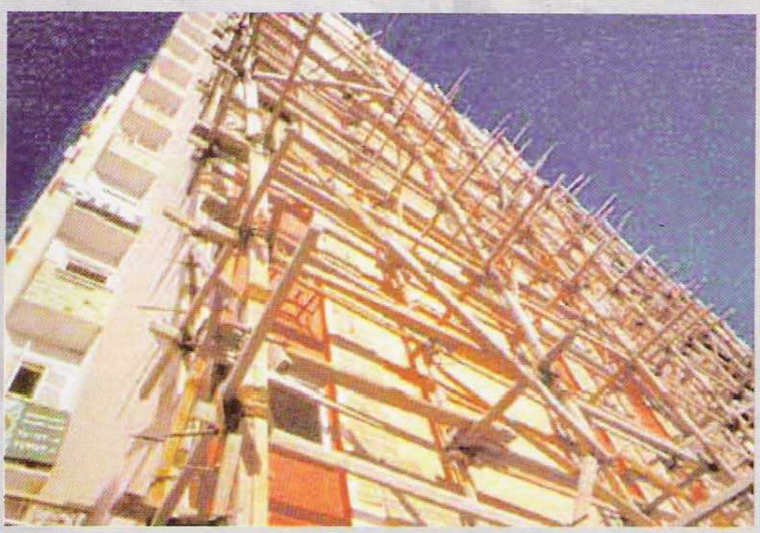
لاحظ اكتمال السقالات للواجهات حيث يتم استخدام السقالات للأعمال الآتية :

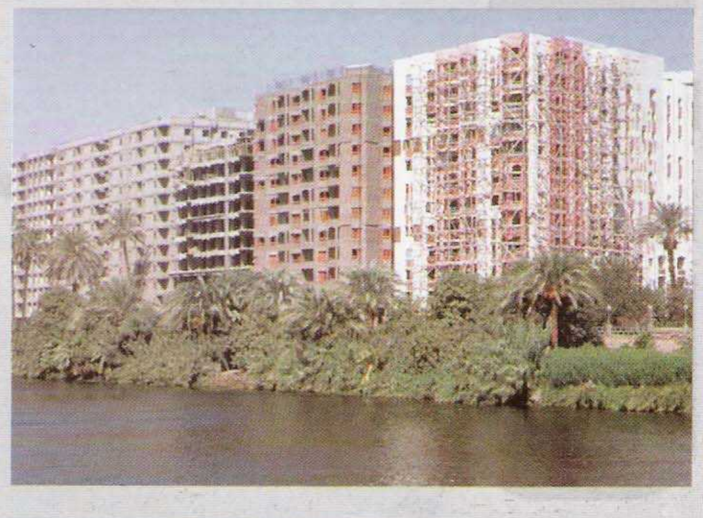
- عمل الأوتار (الساعى) لبدء عملية البياض بالمحارة.
- تركيب الحليات الجبسية.
- تركيب حديد الكريتال للبلكونات.
- تركيب مواسير الصرف الصحى (ان كانت موجودة على الوجهات الخارجية).
- تركيب القرميد الأحمر أو الحجر الفرعونى.
- القيام بعمل الدهانات للواجهات.

- **بعد عملية المحارة يتم وضع دهانات الواجهات الخارجية باللون المناسب وهي بالأنواع الآتية :**

1. طرطشة وفطيسة أسمنتية للوجهات.
2. مصيص مولينا أبيض للوجهات.
3. دهانات بلاستيكية بأساس مائى ملون حسب الرغبة.
4. دهانات جرانيوليت أو ساندستون.

- يتم تركيب الحجر الفرعونى باستخدام السقالة ولاحظ طرق تأمين السقالة باستخدام نهايز قطرية ودعائم من الأرض ويلاحظ أيضاً أن تركيب الدعائم بطريقة طرف الرباط لاحظ أن طرف الرباط لا يقل عن 1 متر (تداخل ما بين العروق) وباستخدام حبل كتان ويفضل بله بالمياه قبل الاستعمال.





- الصورة توضح ثلاث مراحل فى البناء:

1- هيكل خرسانى.
2- هيكل خرسانى مع مبانى.
3- دهانات بلاستيكية على الواجهات.

- لاحظ جودة التشطيبات وجمال المنظر.

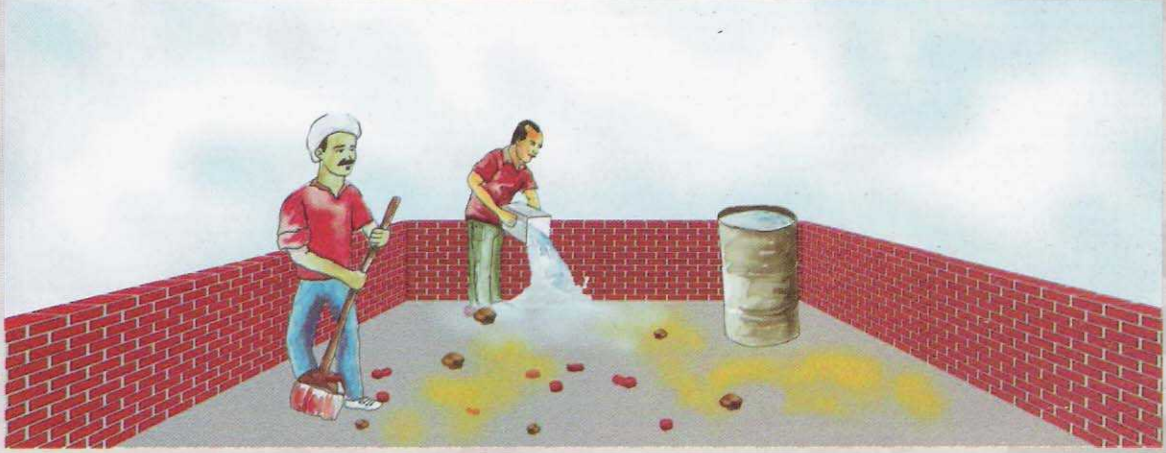
- لاحظ دقة عملية البياض والدهانات للواجهات الخارجية وقد يتم استعمال دهانات لها مركب مائي ملون وبلاستيكية لمقاومة أشعة الشمس والأتربة.

- مبانى خرسانية صبت بطريقة الوجه الناعم (فير فيس - FAIR FACE) وباستخدام خشب بلاى وود (WOOD PLAY) وباستخدام أسمنت أبيض بدلاً من الأسمنت العادى فى صب الخرسانات ولا يتم بياض الوجهات أو دهانها.

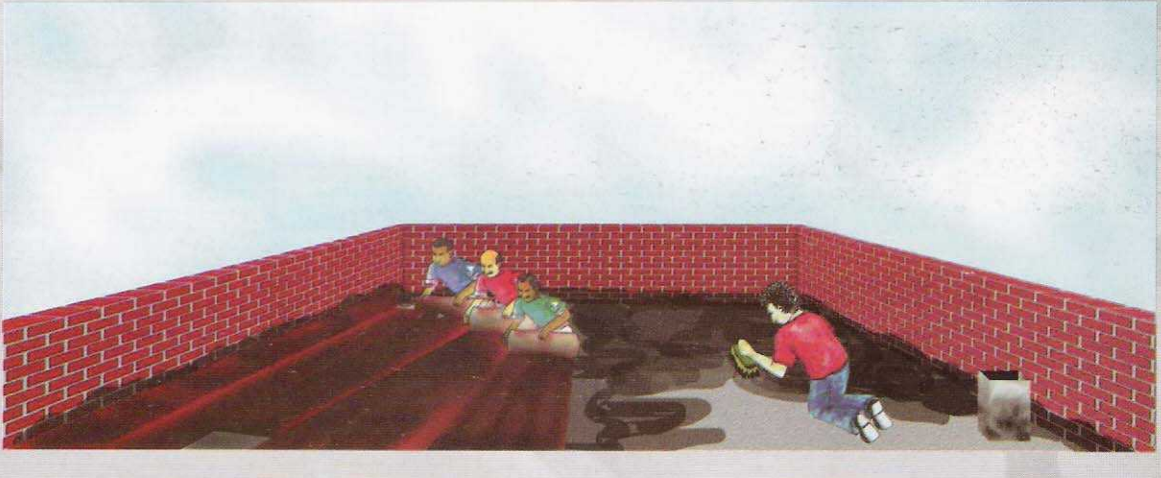
- استعمال الأسمنت الأبيض فى عمل الخرسانات بطريقة الفيرفيس يمكن أن تغنى عن عمليات البياض والدهان.

الفصل الحادى عشر

أعمال التاكسيات



- تنظيف السطح من الأتربة ورشة بالماء .

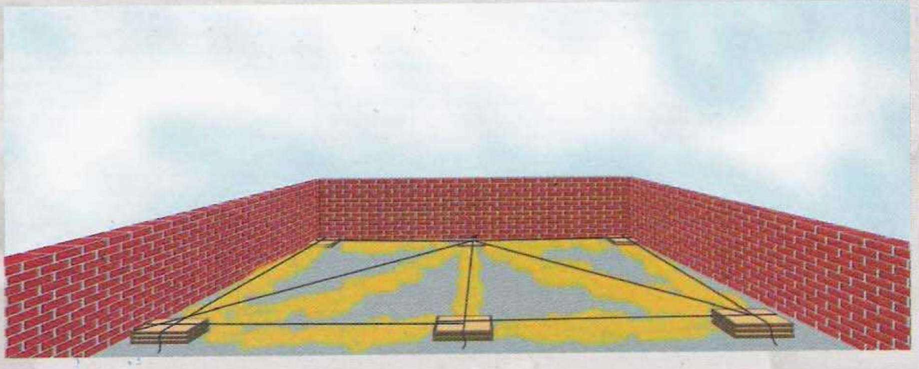


1- العزل باستخدام لفات الخيش المقطرن ودهان البيتومين الساخن

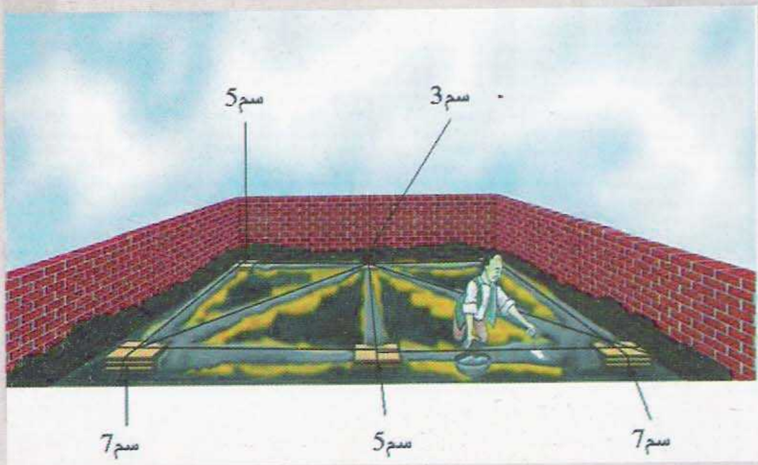
2- قبل العزل يتم عمل دوران من مونه الأسمنت والرمل بين دروة السطح والأرضية ويتم العناية بلفها جيداً .

3- يتم عمل طبقتين من الخيش المقطرن وثلاث أوجه من البوتومين الساخن كالتالى :

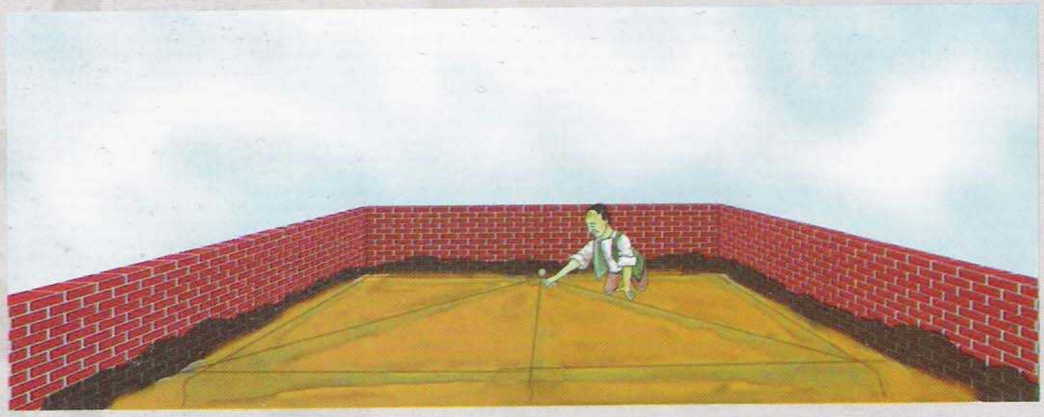
- بعد دهان كامل مسطح السطح بوجه من البيتومين الساخن يتم فرد الطبقة الأولى فى الاتجاه الطولى ثم يتم دهان البيتومين الساخن وتعمل الطبقة الثانية من الخيش المقطرن فى الاتجاه العرضى مع مراعاة عمل ركوب بين لفات العزل لا يقل عن 10سم ثم يتم دهان وجه ثالث من البيتومين الساخن بعد تمام فرد الطبقة الثانية من الخيش .
- يراعى إدخال ركوب لطبقات الخيش المقطرن ودهان البيتومين داخل الجرجورى (مخرج صرف مياه الأمطار).
- يراعى رفع وزرة من دهان البيتومين الساخن ولفات الخيش بارتفاع 30 سم على الحوائط .



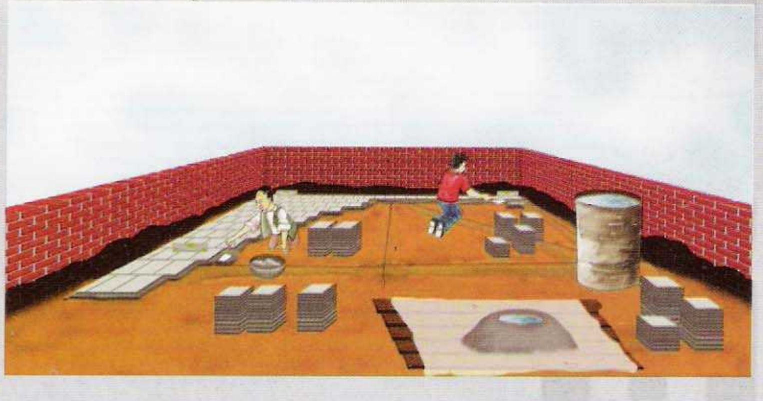
- عمل الأوتار والميول (الجمال) بحيث تتدرج إلى نقطة تجميع صرف مياه الأمطار ويتم رش الرمال أسفل الخيوط تمهيداً لعمل الأوتار بمونة الأسمنت والرمل طبقةً الرمال فوق العزل (بلفات الخيش ودهان البيتومين) حتى تستقبل مونه الأوتار.



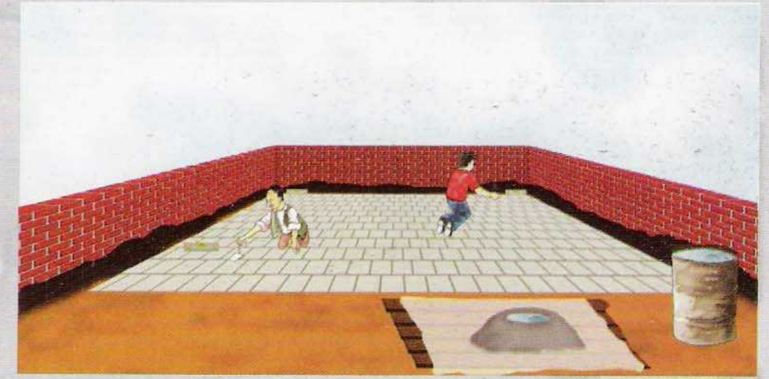
- يتم عمل مونه الأوتار بمونة أسمنت أسيوط العادة والرمل بالميول المطلوبة لتجميع المياه إلي المجرى الأساسى ،وتتكون من 250 كجم أسمنت أسيوط بورتلاندى عادى (5) شكاير و 1 متر مكعب رمل (2 صندوق كيل 1متر × 1 متر × 0,5) متر.



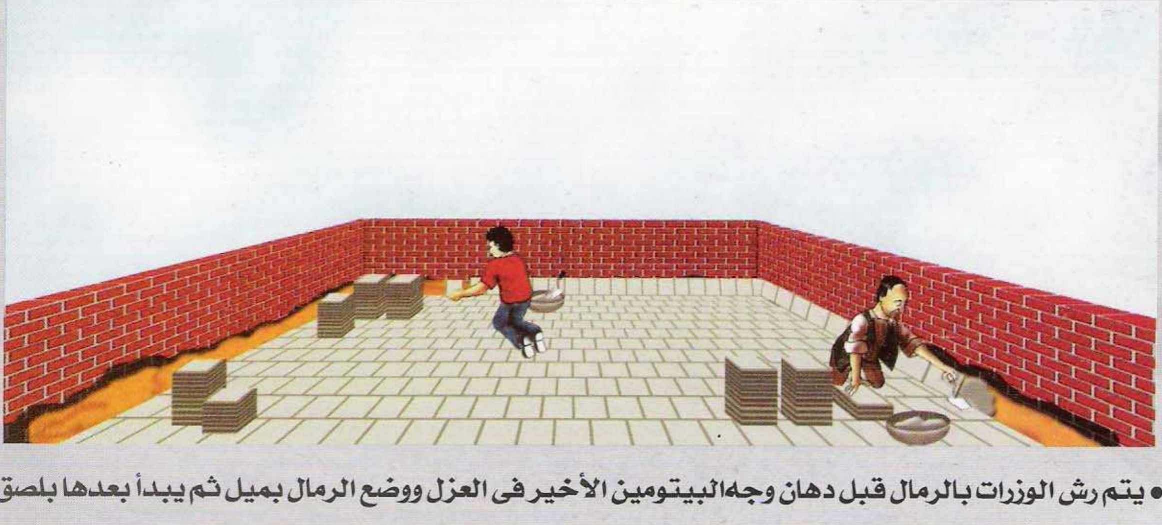
- يتم فرش مسطح السطح بالكامل بالرمال مع المحافظة على الميول المأخوذة من الأوتار (الجمال) - يمكن عدم تغطية الجمال أو تغطيتها بطبقة رقيقة من الرمال بحيث (تشف) أو تبين الأوتار أسفلها.



- تتكون مونة التبليط من مونه الأسمنت والرمل والماء بنسبة 300 كجم أسمنت 6 شكاير اسمنت بورتلاندي أسيوط العادى 1 متر مكعب رمل 2 صندوق كيل 1,00 متر × 1,00متر ×0,5متر ويضاف الماء للوصول للقوام المناسب للمونة اللاصقة حوالى 120 140 = لتر مياه 6-7 صفحية مياه أو يتم عمل مونه أسمنتية مفلفلة (عن طريق تقليل نسبة المياه) وتفرش المونه المفلفله فوق طبقه رمال التسوية كالتالى:
- يتم فرش المونة المفلفلة قبل وضع البلاط ثم توضع ويثبت البلاط فوقها ويتم وزنها أفقياً بميزان المياه للتأكد من الميل الصحيح فى اتجاه تصريف مياه الأمطار من السطح.

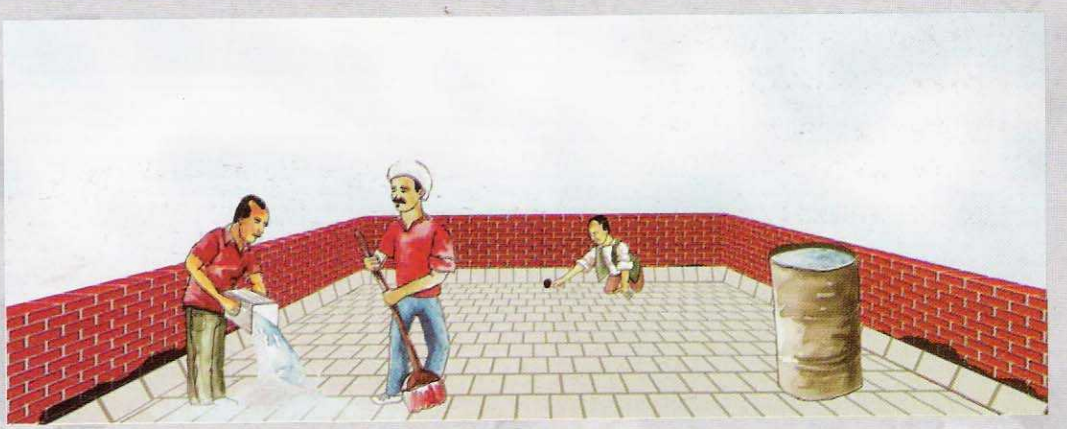


- يراعى تركيب وعمل بلاط الأسطح بطريقة قطع اللحام كما فى أعمال الطوب لإطالة مسار المياه داخل اللحامات حتى يسهل صرف المياه إلى نقطة تجميع وصرف مياه الأمطار، كما يجب أن يكون عرض اللحام حوالى 5 مم حتى تسمح المسافة بين كل بلاطتين متجاورتين بتمدد وانكماش البلاطات نتيجة التعرض المباشر لفروق درجات حرارة الجو على مدار اليوم.



- يتم رش الوزرات بالرمال قبل دهان وجه البيتومين الأخير فى العزل ووضع الرمال بميل ثم يبدأ بعدها بلصق بلاط وزرة الأسطح بميل 45-60 درجة.

CEMEX



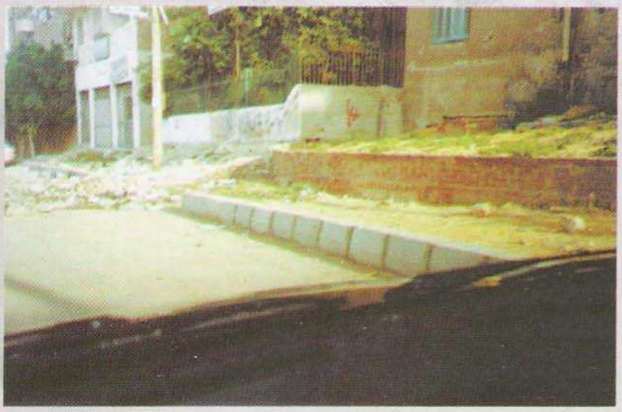
1- يتم تنظيف السطح جيداً من الأتربة وبقايا المونة .

2-يتم اختبار سريان الماء إلى نقطة تجميع وصرف مياه الأمطار .

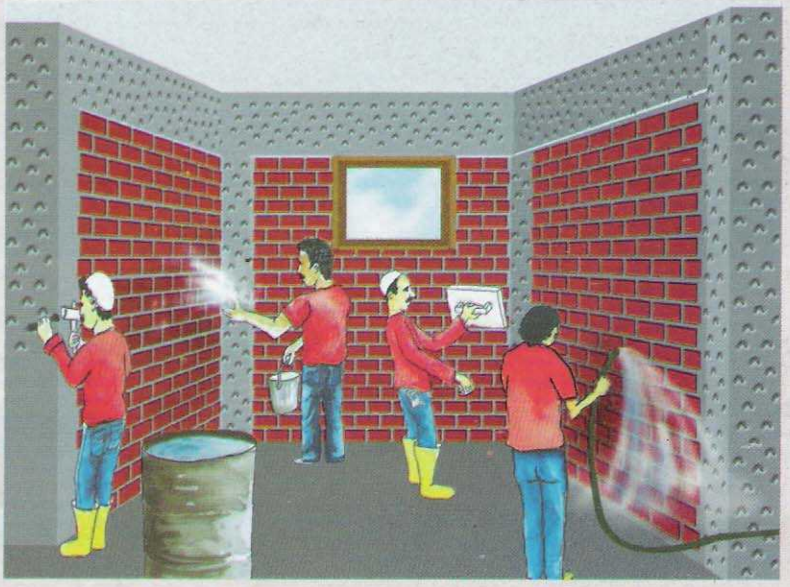
3- لا تتم سقية لحامات بلاط الأسطح السنجابى بل تترك اللحامات مفتوحة لتسمح بحركة بسيطة نتيجة تمدد وانكماش البلاطات نتيجة تعرضها للعوامل الجوية المتغيرة ، تلاحظ أن مونة اللصق يجب أن تكون جيدة حيث أن البلاطات لا تعتمد على السقية فى سد ومنع مرور الماء إلى خرسانة الأسطح بل على جودة مونه اللصق (وذلك لأن بلاط الأسطح لا تعمل له سقيه للعراميس) .

- طوب سنجابى للسطح قطع لحام 5 مم لمقاومة الحرارة .

- يجب الاهتمام بعمل ميول لبلاط الأرصفة حتي يتم تصريف مياه الأمطار إلي خارج الرصيف ومنها إلى شبكة صرف مياه الأمطار بجوار بلدوره الرصيف إن وجدت .



- يجب عند عمل الأرصفة الاهتمام بضبط منسوب الرصيف ابتداء من بلوك برودة الرصيف التى يجب أن يتم دفن 10 سم من ارتفاعها داخل التربة حيث أن الجزء المدفون يعمل على زيادة قوة تثبيت البلوكات وهو ما لم يتم عمله فى الشغل الموضح بالصورة حيث تم وضع البلوكات فوق سطح الأرض بدون دفن أى جزء منها .



أعمال سيراميك الحوائط :

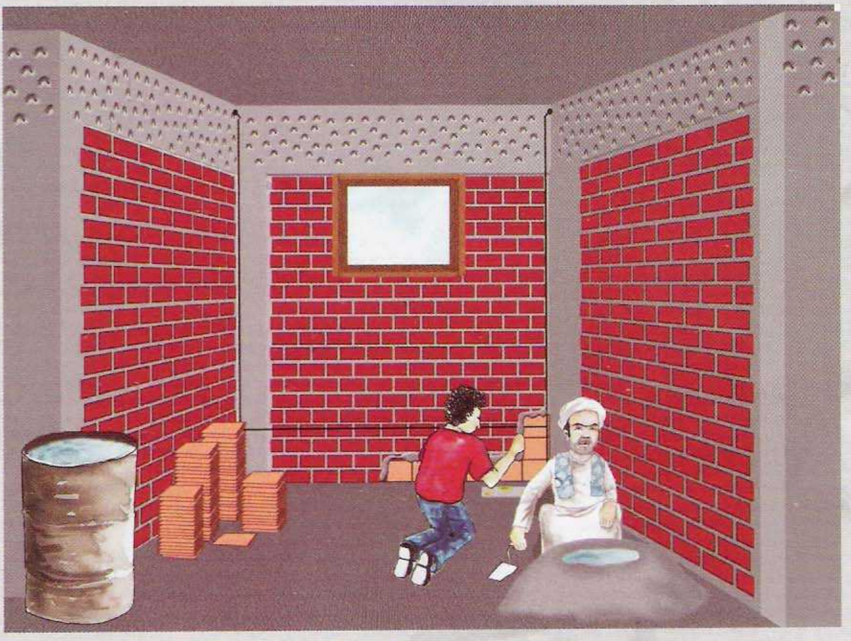
أولاً إعداد السطح : يتم زنبره الأعمدة والكمرات الخرسانية لو كانت الخرسانة ذات سطح أملس .

- يتم تنظيف السطح من زوائد المونة باستخدام المنجفره وإزالة أثار التمليح من الحوائط باستخدام الفرشاة السلك .
- يتم رش السطح بالماء رشاً غزيراً تمهيداً لعمل طبقة مونه طرطشة أسمنتية عموميه قبل تركيب بلاط السيراميك وتتم معايرة مونه الطرطشة العمومية كالتالى :

450 كجم أسمنت أسيوط البورتلاندى العادى 9 شكائر أسمنت أسيوط العادة .

1 متر مكعب رمل أصفر حرش نظيف 2 صندوق كيل 1,00متر × 1,00متر × 0,5متر .

- يتم الخلط الجاف للمونه حتى يتجانس لون الخليط ويتم توزيع الأسمنت جيدا مع الرمل .
- يتم اضافة الماء بالتدريج والخلط جيداً حتى الوصول إلى القوام المناسب للطرطشة (بين السائل والعجينة).
- يتم قذف المونه على الحائط باستخدام المسطرين ولا يستعمل الكوز لأنه يسبب تسييل مونه الطرطشة على الحائط وهو الأمر غير المطلوب حيث يجب أن تكون المونه بعد تمام جفافها ذات سطح خشن مسنن حتي تكون جيده التماسك بمونه لصق السيراميك للحوائط .
- يتم الاستمرار فى معالجة الطرطشة العمومية عن طريق إبقائها منداه بالماء لمدة 3 أيام كاملة حتى تكتسب المزيد من الصلابة وقوة التماسك .



1- يتم غمر البلاطات السيراميك فى المياه قبل التركيب بمده كافيه حتى يتشبع ظهر البلاطة بالماء فلا تمتص المياه من مون لصق السيراميك .

2- يتم أولاً عمل 2 ساعى رأسى باستخدام الخيط ومسامير الصلب

3- يتم ربط خيط مشدود بين الساعيين ، يتم عليه ضبط أفقية لحامات السيراميك

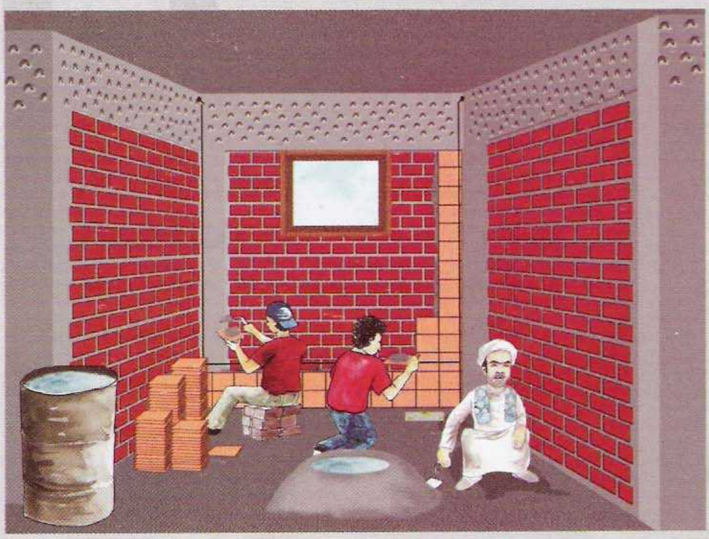
4- كما يتم رص السيراميك للحوائط من أسفل إلى أعلى ومراعاة فصل اللحامات باستخدام المسطرين للتأكيد على تمام ملأ ظهر البلاطة بالمونة ، وتتم معايرة مكونات مونه لصق سيراميك الحوائط كالتالى :

300 كجم أسمنت أسيوط بورتلاندى عادى 6 شكائر أسمنت أسيوط عاده

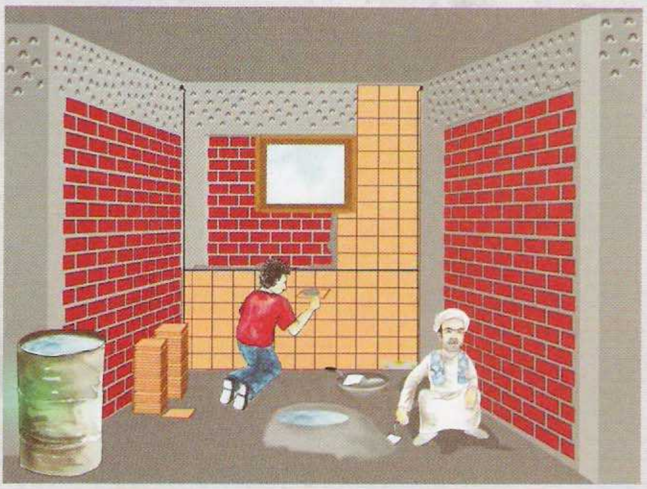
1 متر مكعب رمال حرشة صفراء 2 صندوق كيل 1,00 متر × 1,00متر × 0,5 متر

يتم الخلط أولاً على الناشف حتى نصل إلى تجانس توزيع الأسمنت فى الخلطة وتجانس لون الخلطة الجافة .

ثم يتم إضافة المياه للوصول إلى القوام المناسب للمونة .

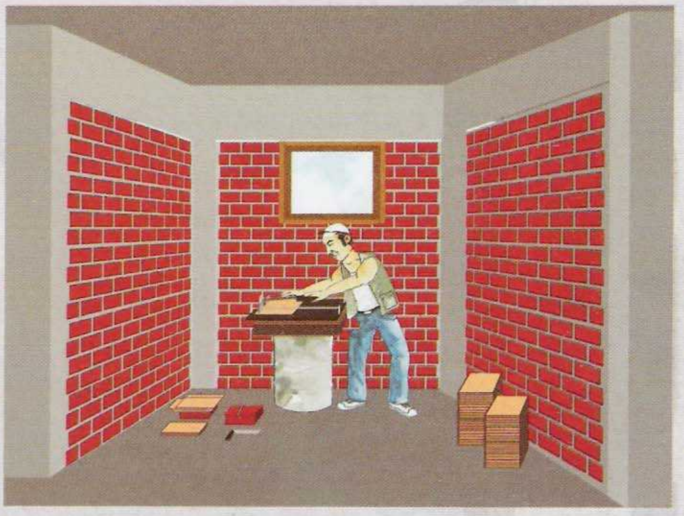


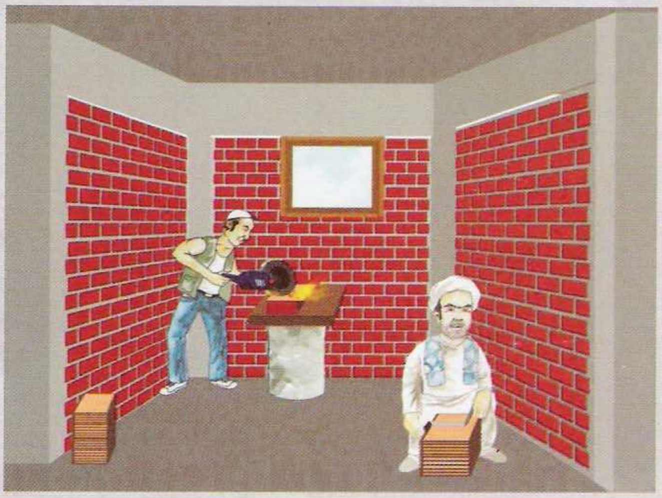
- يراعى تقليب المونة الأسمنتية جيداً لضمان تجانس المكونات (الوصول إلى القوام المتجانس واللون المتجانس)
- عند عمل الساعيين والخيط المتوسط يجب مراعاة أن يسمحا بترك فراغ لا يقل عن 3 سم خلف الخيط حتى تستوعب سمك البلاط وسمك مونه التركيب .



- يتم الاستمرار فى لصق السيراميك أفقياً من الشمال إلى اليمين والارتفاع بعد انتهاء الصف إلى الصف الذى يعلوه ولا يستحب رفع رص وتثبيت بلاطات السيراميك فى صفوف رأسية حتى تعطى فرصة للمونة اللاصقة للصفوف الأولى السفلى أن تتماسك فيساعد على حمل الصفوف التي تعلوها .

- فى بلاطات السيراميك ذات السطح الناعم الذى لا يشمل على برادة حديد أو أي جزيئات أو حبيبات خشنه يتم قطع وعمل الغلايق بواسطة الماكينة بعد أخذ علامة حد القطع من الطبيعة وتحديده على سطح البلاطة الأملس بواسطة الزاوية القائمة .

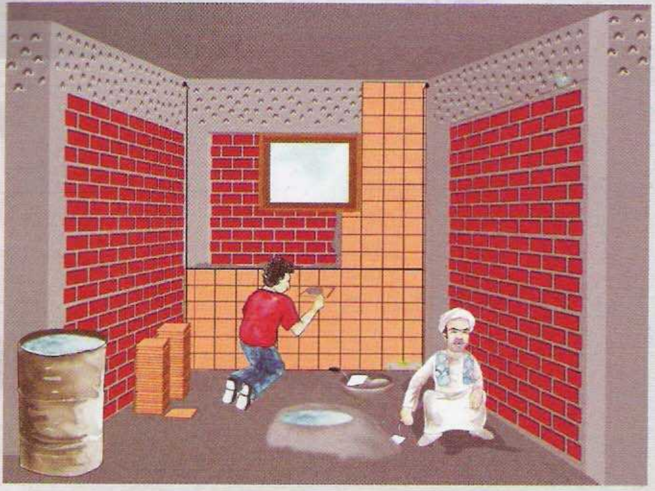




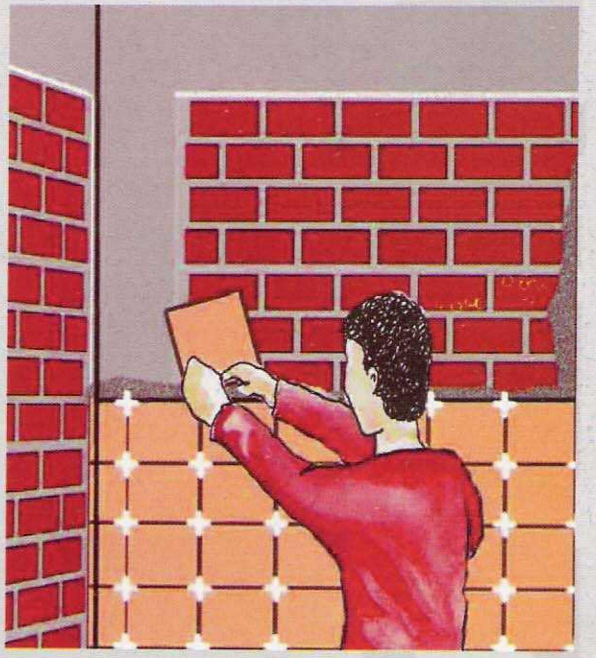
- فى بعض أنواع البلاط أو السيراميك الخشن أو الصلب لا ينفع استخدام الماكينة لأن سطحها خشن مما يؤدى إلى شرذمة حرف أو حد القطع لذا يتم التعليم بالقلم والزاوية حسب المقاس من الطبيعة ويتم قطع الغلاقة حسب المقاس باستخدام الصاروخ.

- ماكينة تقطيع السيراميك .

- يجب توخى الحذر والدقة فى تقطيع السيراميك .

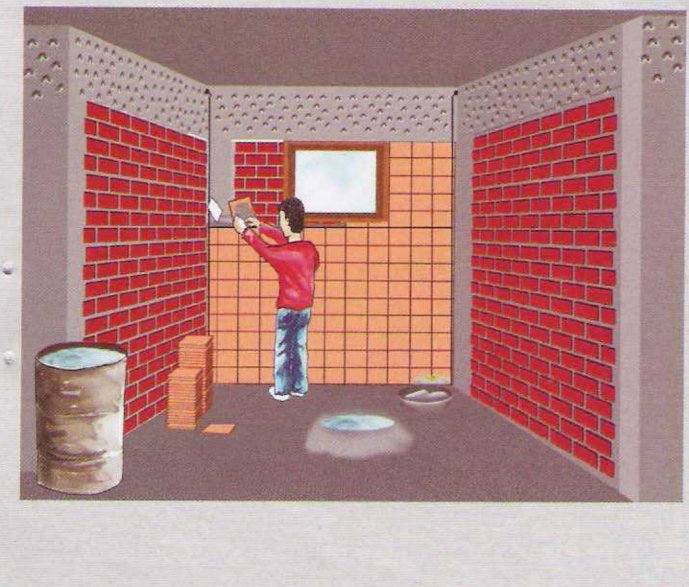


• يتم الارتفاع برص مداميك السيراميك بصف إلى الصف الذى يعلوه حيث يتم وضع المونه على ظهر البلاطة باستخدام المسطرين وكبسها جيداً على الحائط ثم إكمال ملئ ظهر أعلى البلاطة بعد تثبيتها ثم إزالة زيادات المونه بالمسطرين من اللحام أعلى البلاطة .

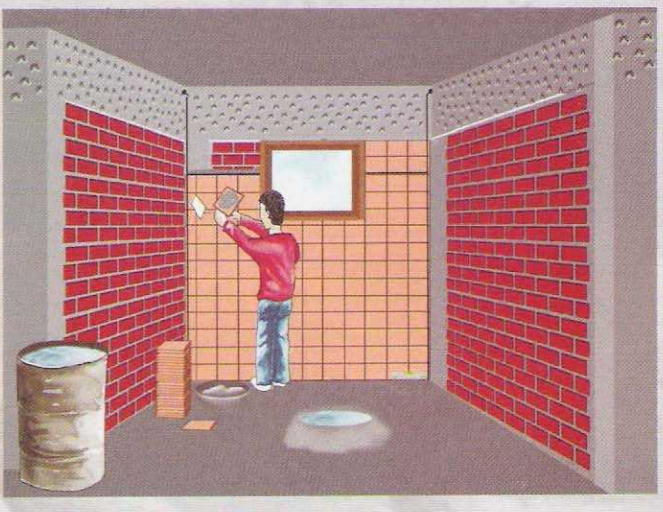


• يتم استخدام الصلايب البلاستيكية كفواصل لتحديد اللّحام بين بلاطات السيراميك لتثبيت عرض اللحام بين البلاطات وهى تعطى شكل جميل ومنتظم للحامات.

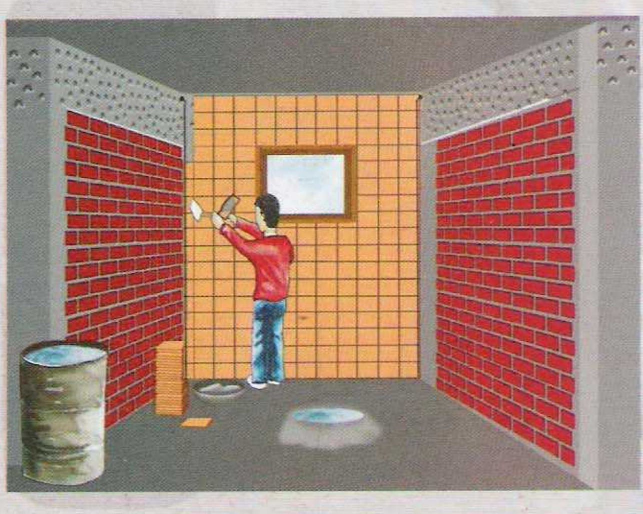
كما يسهل استعمال الصلايب فى اللحامات العمل بالأخص فى حالات لصق السيراميك بالمونة الجاهزة على الأسطح التي سبق بياضها .



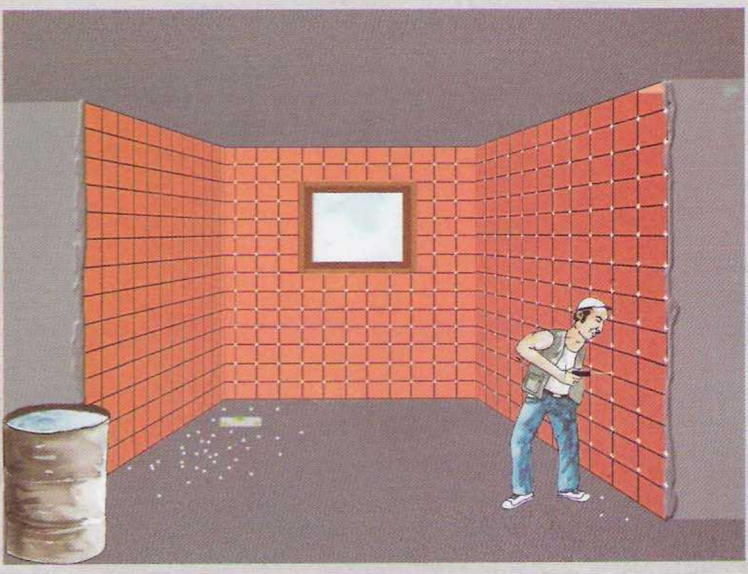
• يجب ملاحظة المحافظة علي رأسية ميزان الحائط عن طريق احترام استقامة وأفقية الخيط بين الساعيين .



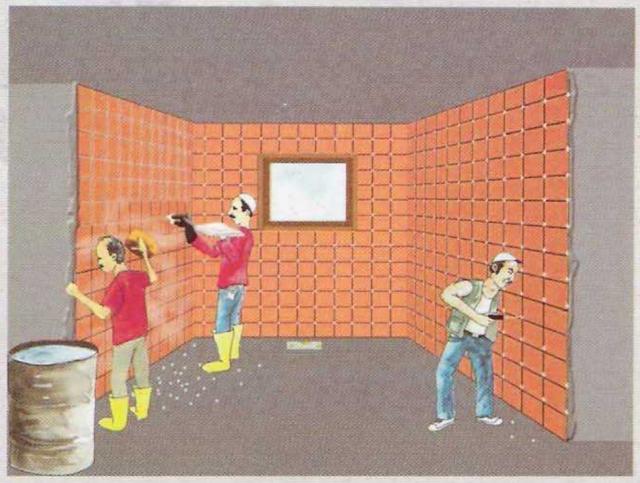
- يتم الارتفاع برص صفوف مداميك السيراميك بجانب الشباك بحيث يكون المنسوب الرأسى لسطح السيراميك مع حرف باطنية (سيف) الحلق الخشبى للشباك.



- بعد تمام انتهاء الجانب يتم لصق الغلايق بعد قطعها بدقة حسب المقاس المطلوب.



- يتم تفوير الصلايب البلاستيكية وإعادة إستخدام الصالح منها.



1- بعد اكتمال الجوانب الرأسية وكل الأكتاف والحواذط يتم إزالة الصلايب البلاستيكية

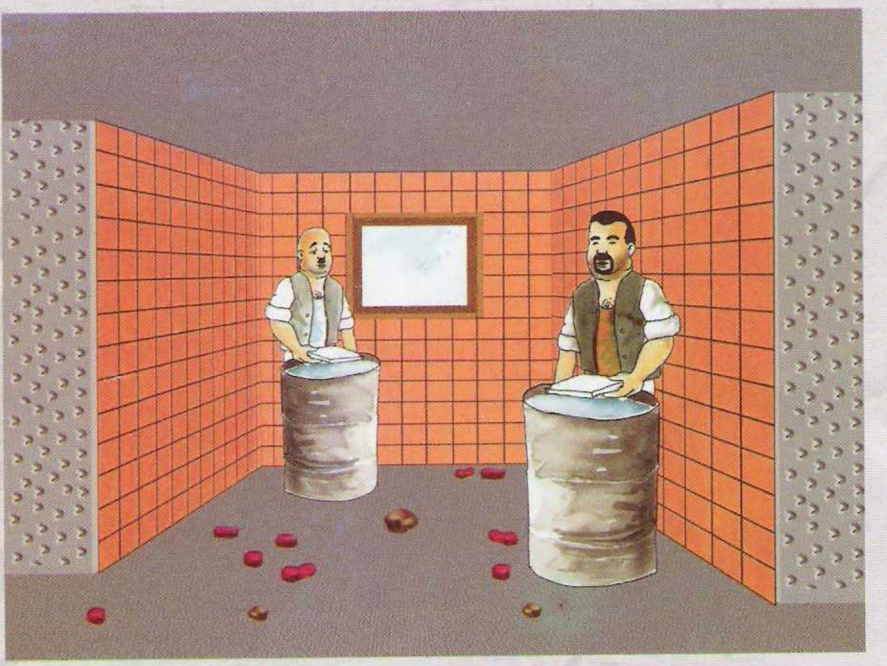
2- يتم سقية العراميس بعجينة من الأسمنت والماء ويضاف اللون المضبوط إلى الأسمنت الأبيض والماء للحصول على لون السقية المطلوب أو تتم السقية بالأسمنت العادة

3- ثم يتم إزالة الزيادة من السقية على أحرف البلاطات السيراميك قبل تمام جفافها باستخدام إسفنجة رطبة

4- يراعى رش سقية البلاطات السيراميك 3 - 7 أيام على الأقل للحصول على سقية قوية ذات صلابة عالية ونفاذية منخفضة للماء .

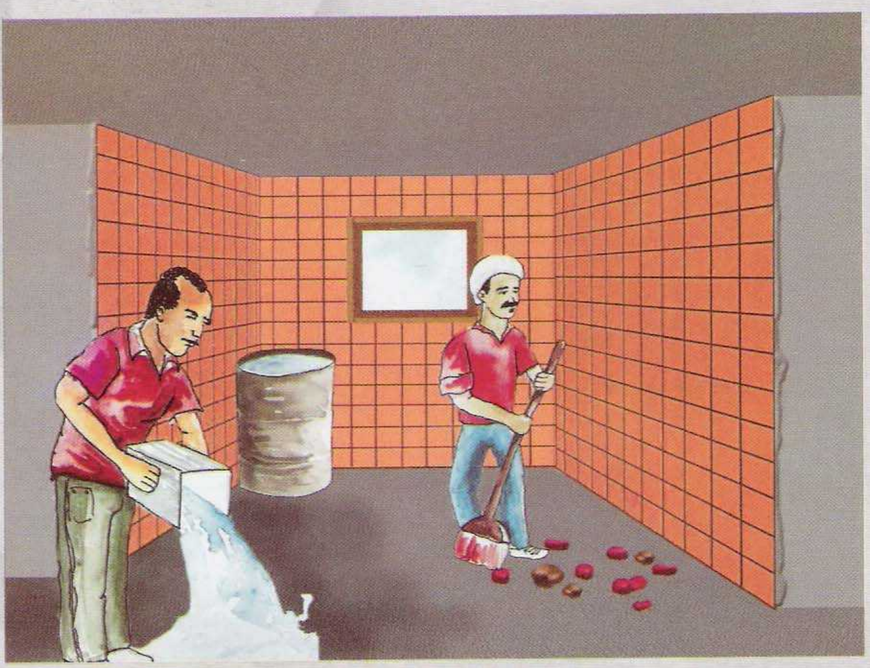
عملية تثبيت البلاط على الحوائط .

عملية السقاية لبلاط الحوائط .

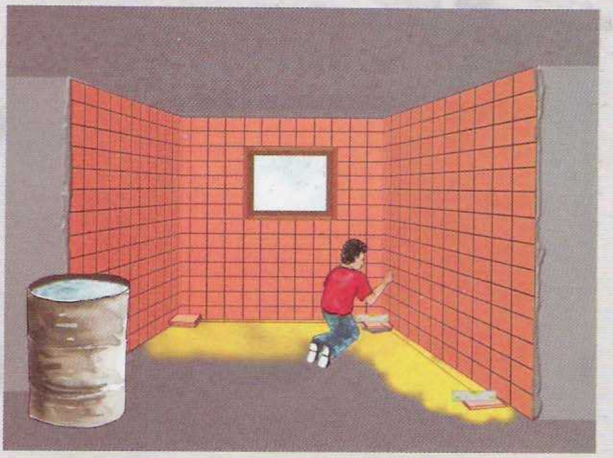


- يتم غمر بلاطات الأرضية بالمياه حتى تتشبع تماماً بالماء.

ويؤدى ذلك إلى عدم امتصاص السطح الخلفى للبلاط لمياه خلط المونة الأسمنتية.



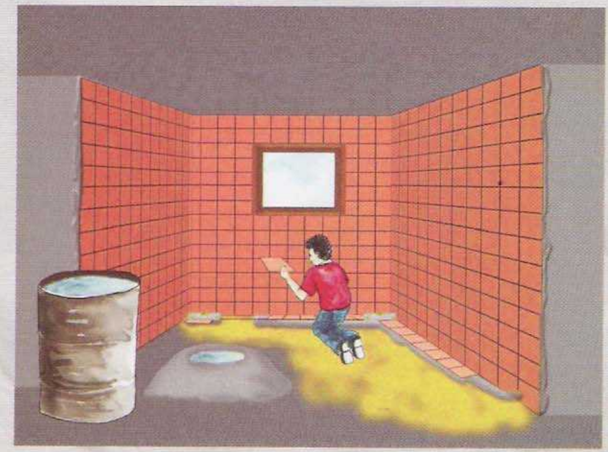
- يتم تنظيف السطح وكنسه من الأتربة والمخلفات وغسيله بالمياه وصرف المياه جيداً قبل وضع طبقة رمل التسوية التى تسبق المونة والبلاط.



1- يبدأ الفنى من الزاوية بوضع بلاطة فى الركن لتحديد إذا كانت الحوائط عمودية على بعضها أو لا

2- يتم فرش الطبقة من الرمال لوضع البلاطات عليها ولا يقل سمكها عن 3 سم ثم ضبط ميزان البلاطة ويشد خيط من بلاطة الركن إلى بلاطة الركن المقابل والمحافظة على استقامة الخيط وبالتالى تثبيت ميل البلاطات المطلوب ويتم تكرار الأمر ذاته فى الضلع الآخر من الزاوية

3- بعدها يقيس الفنى عدد البلاطات التى تلزم الجانب الواحد من ضلعين الزاوية بحيث نصل إلى أن تتلاقى لحامات بلاطات الأرضية مع لحامات بلاط الحوائط .



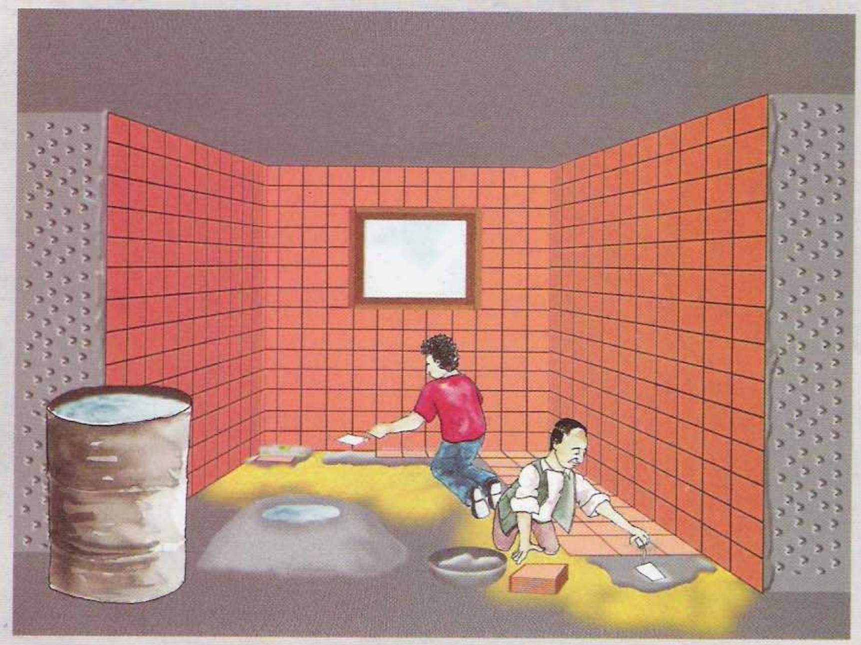
1. يتم فرد المونة بالمسطرين على سطح الرمال بحيث لا يقل سمك المونة عن 3 سم ثم يتم كبس البلاطة فوق المونة يمس الخيط السطح العلوى للبلاطة

2. يراعى ملاحظة استقرار وتواصل لحامات سيراميك الحوائط مع سيراميك الأرضية

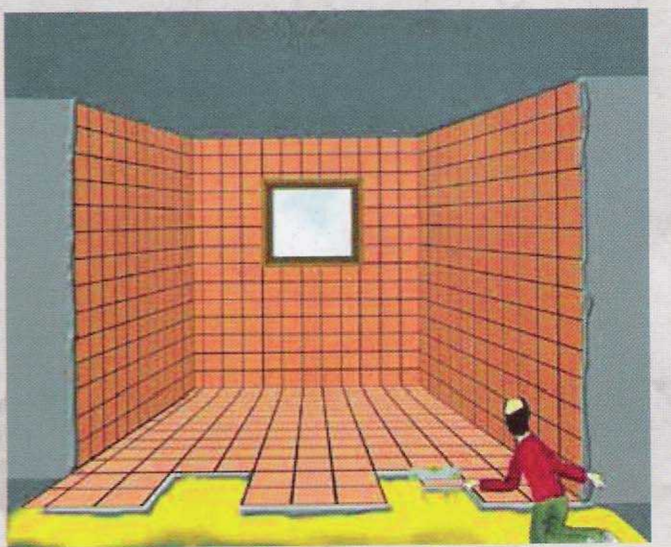
3. يتم معايرة مكونات مونة اللصق لسيراميك الأرضية كالتالى:

300 جرام أسمنت 6 شكاير أسمنت بورتلاندى أسيوط العادى 1متر مكعب رمل 2 صندوق 1,00 متر × 1,00متر × 0,5 متر

يتم الخلط الجاف للمونه حتى يتجانس لون الخليط ويتم توزيع الأسمنت جيداً على الرمل ، يتم إضافة الماء بالتدريج للحصول على القوام الجيد واللون المتجانس للخلطة .

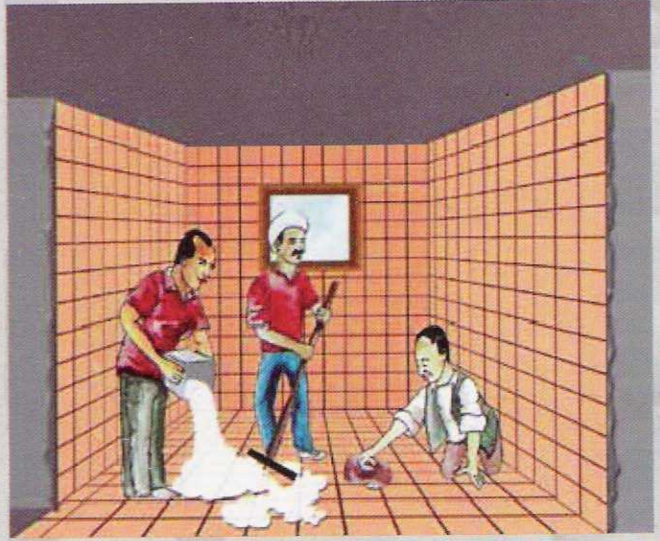


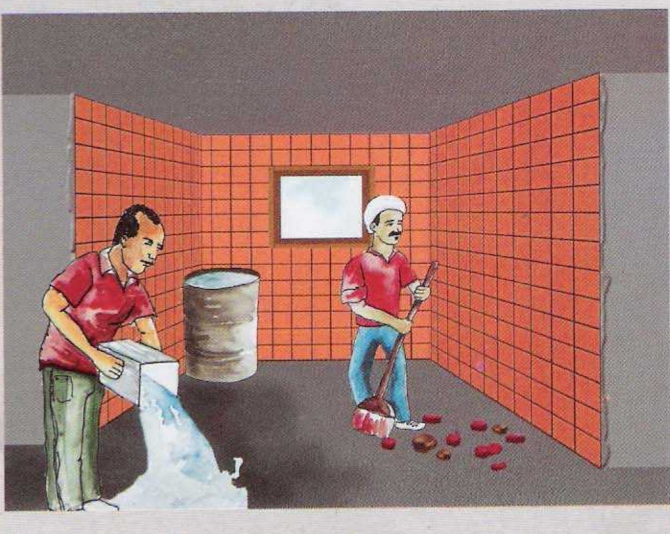
- يتم إكمال تثبيت وتركيب البلاط السيراميك من ضلعى زاوية ضبط الميل مع المحافظة على الميل المطلوب باستخدام ميزان المياه .



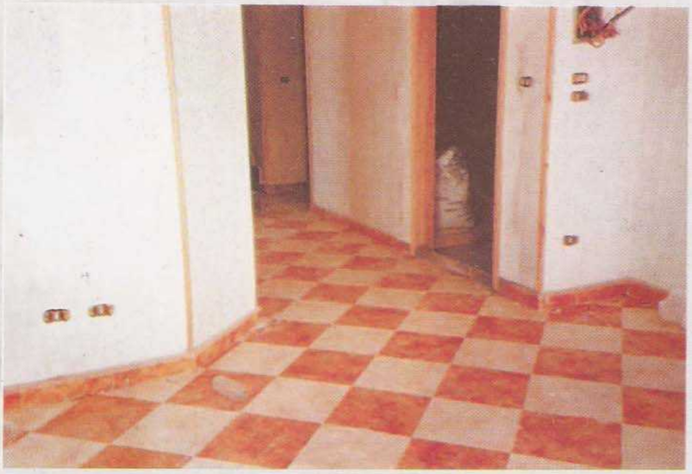
- فى أعمال بلاط سيراميك الأرضيات يبدأ العمل من الداخل إلى الخارج بحيث يتراجع الفنى إلى خارج المكان أثناء العمل .
- بعد تركيب السيراميك لا يسمح بالمرور عليه لمدة 24 ساعة علي الأقل أو قد يتم وضع بلاطات مقلوبة لتكون ممشى فوق البلاطات بحيث تكون كل بلاطه من بلاطات الممشى مرتكزة على أربعة بلاطات لتوزيع الحمل عليه فلا يحدث هبوط كبير أو قد يتم فرد ألواح خشبية خفيفة واسعة حتى توزع أحمال الأقدام فلا تغوص البلاطات تحت أحمال الأقدام المارة عليها .

- بعد 24 ساعة من انتهاء أعمال تثبيت سيراميك الأرضية ، يتم عمل سقية البلاط باستخدام أسمنت أبيض يضاف إليه اللون المرغوب وماء ويكون قوامها سائل ويتم مسحها باستخدام ممسحة كاوتشوك نظيفة حتى نتأكد من امتلاء جميع اللحامات بين البلاطات بالسقية ، وباستعمال إسفنجة رطبة يتم إزالة الزيادة من السقية من فوق سطح البلاطات قبل تمام جفافها وقد تعمل السقية من الأسمنت العادى أسمنت أسيوط البورتلاندى العادى وبالذات في الحالات التى تتطلب متانة السقية وعدم نفاذيتها للماء .





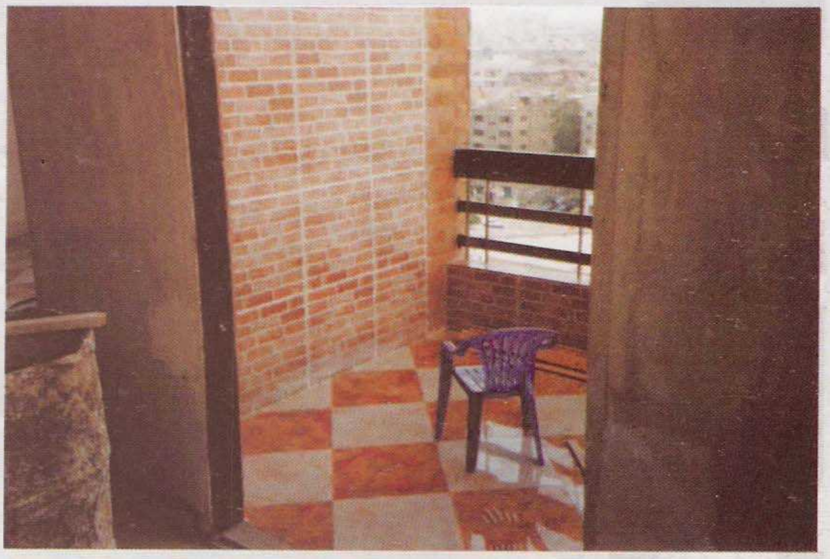
- يتم تنظيف الأرضية باستخدام الماء والصابون ومسحها بواسطة الممسحة والتنظيف والتلميع بإسفنجة مبللة بالماء .

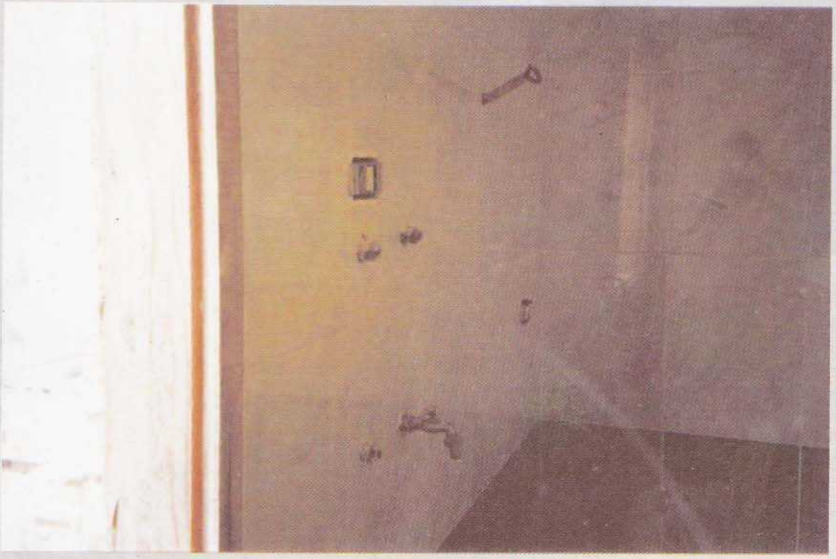


- يجب مراعاة استمرار وانتظام عراميس ولحامات البلاط بنفس السمك ومراعاة أن تكون اللحامات موازية للاتجاه الأساسي للحوائط مراعاة المبانى المائلة وبالأخص فى حالة عمل تركيب البلاطات على زاوية 45 كما بالصورة .

- مراعاة الذوق الجيد فى اختيار شكل ولون البلاطات فيجب أن يستخدم السيراميك بلون الخشب بجانب أرضيات من الخشب وكذلك السيراميك بشكل الطوب الحرارى بجانب التكسيات من الطوب الحرارى .

مراعاة الحلوق والحلوق الثانوية عند تكسيه حوائط بالسيراميك .

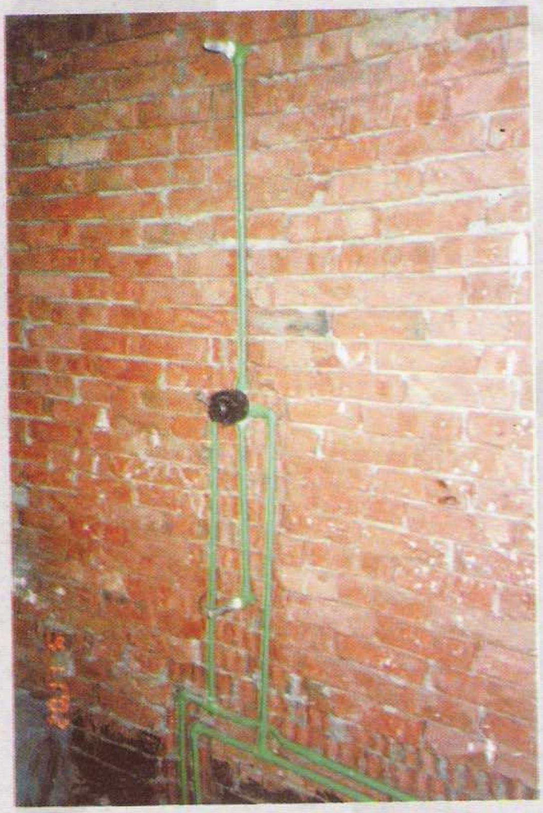




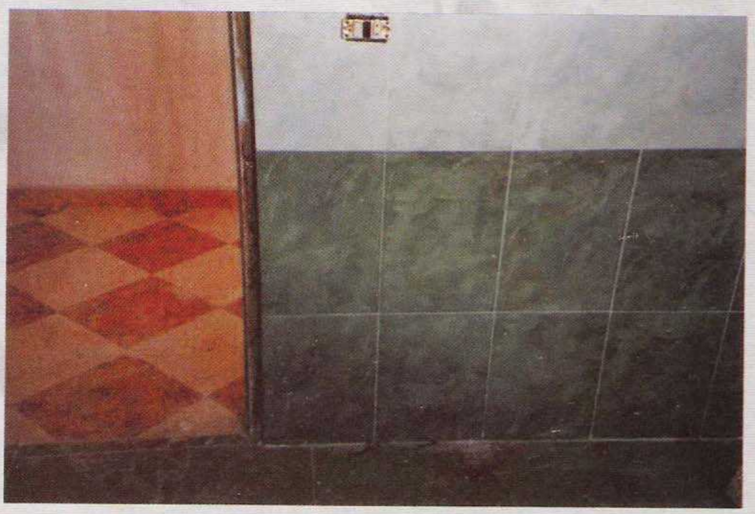
- يجب مراعاة الضبط الرأسى لمستوى سيراميك الحوائط كى يكون فى نفس المنسوب الرأسى لظاهر باطنية الحلق الخشبى للباب أو الشباك .

- يجب أن يتم الاهتمام بتواصل لحامات الأرضيات مع لحامات بلاطات الحوائط وذلك فى حالة أن يكون بلاط الأرض متناسب فى الأبعاد مع عرض بلاطات الحوائط حيث يجب أن يقوم الفنى بتقسيط بلاط الأرضية حسب اللحامات المأخوذة من الحائط أثناء عمل خيوط الميل لصفى ضلعى الزاوية.

- يتم إكمال الأعمال الصحية وتركيبات المواسير فى الحوائط مدادات الصرف من الرصاص فى الأرضية ومع مراعاة أن يتم التكسير وحفر مكان المواسير فى الحوائط بالأجنة والشاكوش لعمق 5 سم حتى لا تتسبب فى زيادة سمك مونة اللصق اللازمة للبلاطات السيراميك ويراعى عزلها جيداً لمنع حدوث تسربات بعد أن يتم تركيب السيراميك للحوائط.

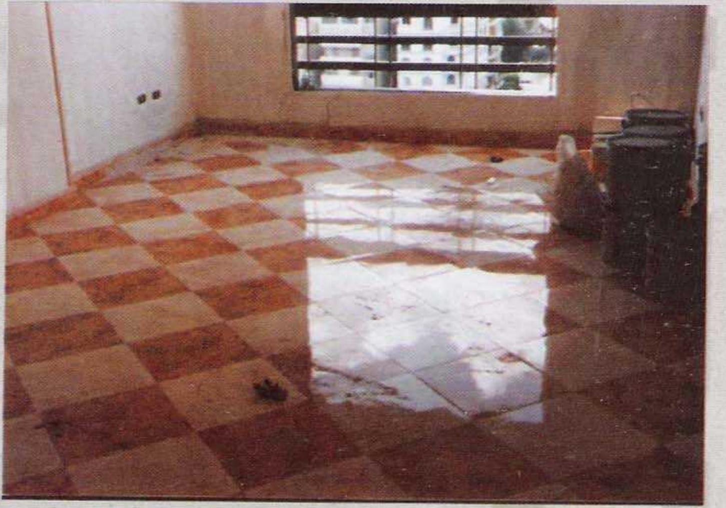


- مراعاة الفصل بين لونين ببلاط تكسية حوائط بواسطة الاستلو.

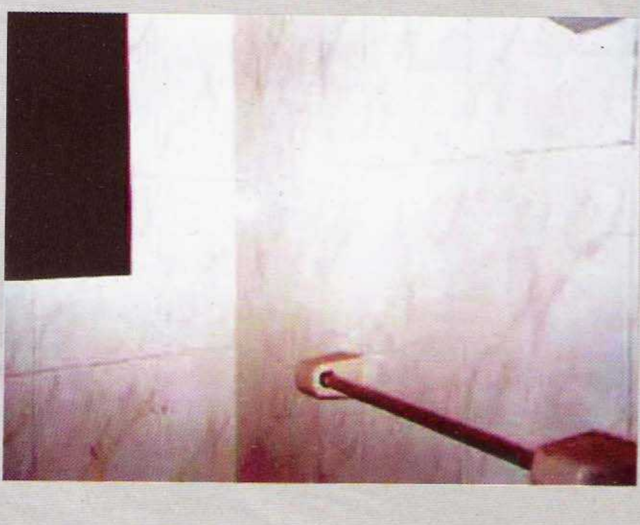


• لونين حوائط سيراميك بدون استلو ويلاحظ ان الخط الفاصل واحد ودقيق ومتصل .

• يتم لصق الوزره السكلو بمونه الأسمنت والرمال بسمك لا يقل عن 1 سم وقد يستلزم هذا تكسير وحفر بياض المحاره اسفل الوزرة قبل التكسير حتى تسمح بوجود سمك كافى للمونه لا يقل عن 1 سم خلف بلاطه السكلو (الوزره) يلاحظ فى الصورة انعكاس الضوء على البلاطات يكشف عيوب التركيب وعيوب وزن البلاطات كما يلاحظ استقرار المياه فى أعلى البلاط فى وسط الصالة مما يوضح سوء مصنعية وزن وضبط ميل البلاط .



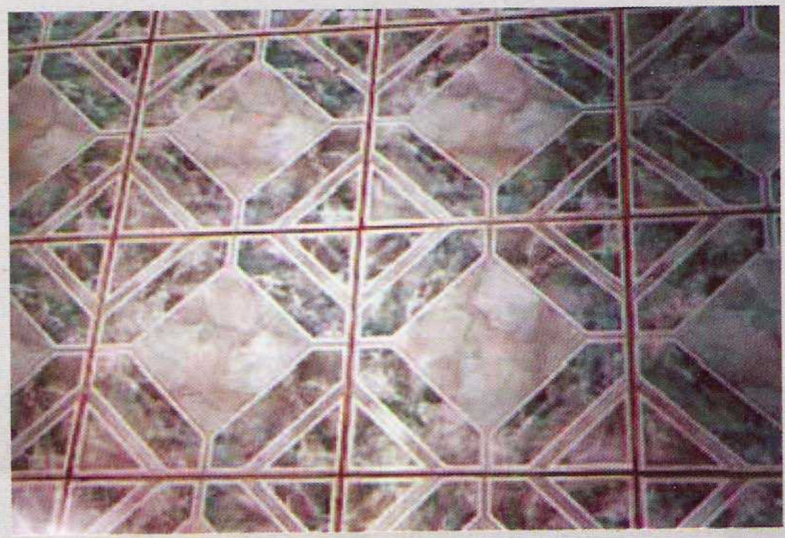
• يتم تركيب أوشاش علب الكهرباء مع أحرف البلاطة حتى يسهل عمل الغلاقه وفتح وجه البلاطة لوضع العلبة الخاصة بالمفتاح أو البريزة التي عادة ما يطلب فني تركيب السيراميك عدم تثبيتها وتركها حره بطول زائد إضافى حر حتى يمكن ضبط مكانه وقطعه على حرف لحام بلاطة السيراميك ويتم تثبيت منسوب ارتفاع العلب واوشاش الكهرباء وكذلك الأمر بالنسبة لإكسسوارات الحمام مثل الفواطه والصبانه التى يتم تركيبها بواسطة خوابير بلاستيك ويجب تعليم مكان الخوابير على اللحام الأفقى بين البلاطات حتى لا تتسبب فى تشليع وجه البلاطة أو شرخها فى حالة الثقب بالشنيور فى وسط البلاطات الملساء .



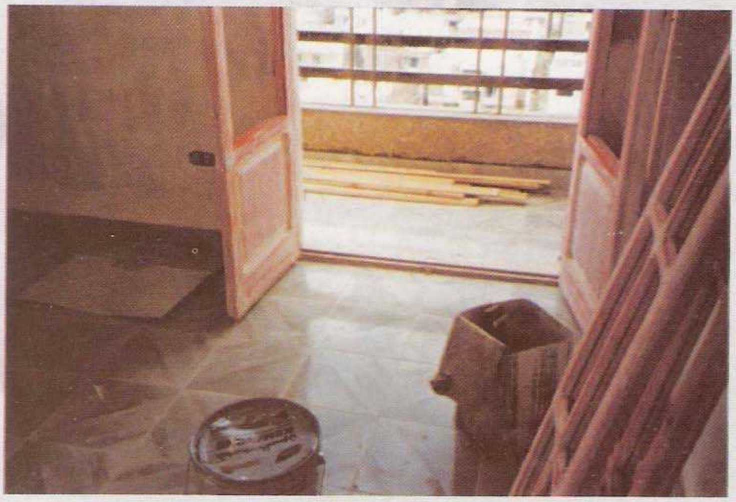
- انتظام وضبط رأسية البلاطات للحوائط يساعد على ضبط تركيب الشباك الألومنيوم.

يلاحظ للحصول على هذه النتيجة الجيدة أن يتم ضبط رأسية منسوب البلاطات فى نفس المنسوب الرأسى لظاهر الحلق الخشبى للشباك الألومنيوم (على الوش الخارجى للحلق).

- استعمال الصلايب البلاستيك لضبط اللحامات بين البلاطات اثناء التركيب يؤدى للحصول على أفضل النتائج بشرط جودة وتساوى الأبعاد للبلاط (عموماً يفضل أن يكون البلاط المستخدم فى حوائط وأرضيات السيراميك من نفس رقم التشغيلة).



- تركيب البلاطات غير جيد فى الأرضية بسبب عدم انتظام سمك اللحامات وسوء مصنعية عمل السقيه.

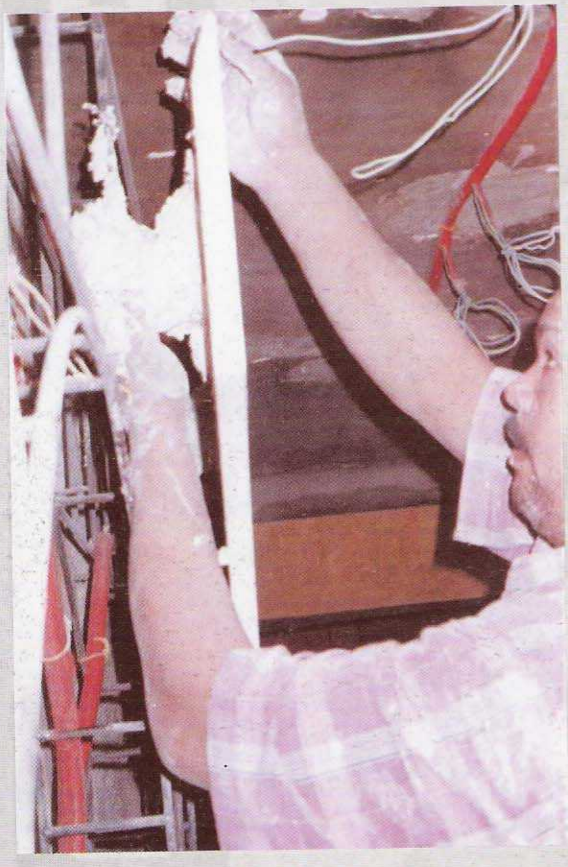


- بالإضافة إلى السقية غير الجيدة وسوء مصنعية وزن الأرضيات للبلاطات يلاحظ الخطأ الفادح فى منسوب تركيب بلاط الأرضية المنخفض عن منسوب الحلق وعتبة الشيش السفلية التى تبرز ما لا يقل عن 3 سم (يجب أن يكون ظاهر جانب الحلق مدفون بالكامل أسفل منسوب سيراميك الأرضية).

- جمال تكسية أرضية وسقاية بنفس اللون.

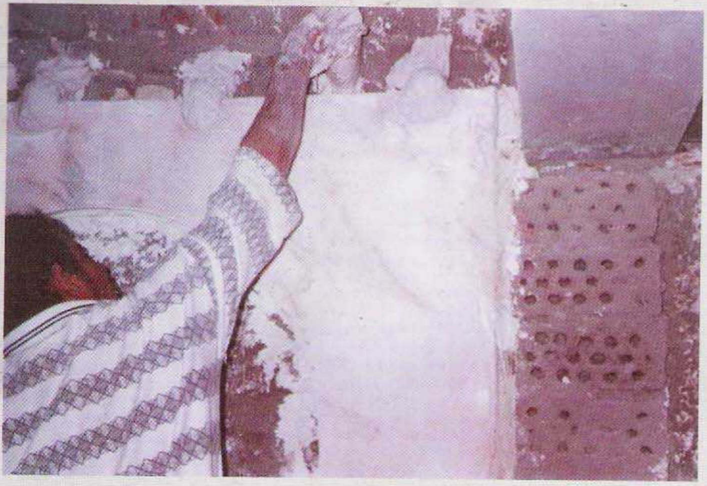
- جمال تكسية أرضية سيراميك مع سقاية جيدة واستخدام وزرة من نفس نوعية السيراميك.

- عملية تقطيع الرخام بالصاروخ .



- تثبيت الرخام بالبؤج الجبسية .

- تركيب الرخام على شاسيهات حديد .

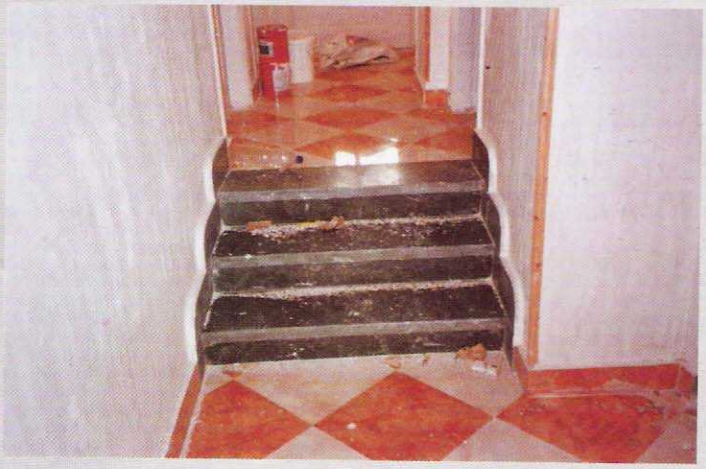


- **الصورة توضح تركيب الرخام على حائط:**

حيث يتم أولاً تركيب وتثبيت الرخام بواسطة بؤج الجبس وبحيث تكون المسافة بين ظهر الرخام والحائط فى حدود 5 سم.

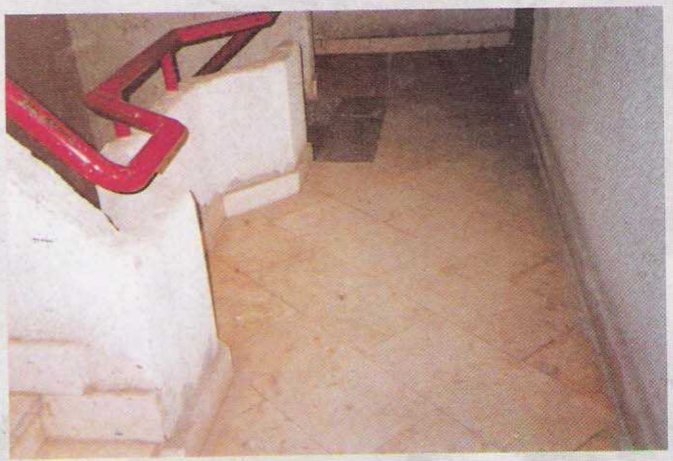
بعد تماسك الجبس يتم الملئ (سقية) خلف الرخام بواسطة مونه أسمنت أبيض سائلة يتم صبها بواسطة كوب (كوز).

بعد أن يتم شك الأسمنت نكسر بؤج الجبس.



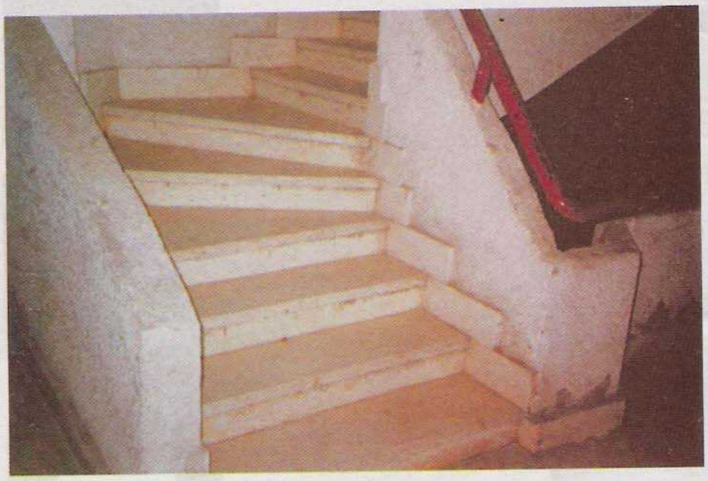
- يظهر التقسيط السليم للسلم من انتظام ابعاده وتساوى أطوال القائمة والنائمة للدرج الجرانيت النهائي وانتظام شكل وأبعاد الوزرة (السكلو) كما تظهر جودة التقاء لحامات الأرضية المنفذة على زاوية 45 درجة مع درج السلم الجرانيت الداكن المحدد لبلاطات الأرض.

- يظهر التقسيط السليم للسلم من انتظام ابعاده وتساوى أطوال القائمة والنائمة للدرج الجرانيت النهائي وانتظام شكل وابعاد الوزرة (السكلو).



- يتم عمل تكسيات الرخام للأرضيات والحوائط بنفس طريقة تركيب السيراميك (السواعى والخيط الأفقى الذى يتم ضبطه على الحرف العلوى لبلاطه الرخام ويتم عمل المونه الأسمنتية للصق بنفس عيار مونه السيراميك ويتم عمل المونه بسمك لا يقل عن 2,5 سم للأرضيات و5 سم للحوائط وبنفس أصول المصنعيه.

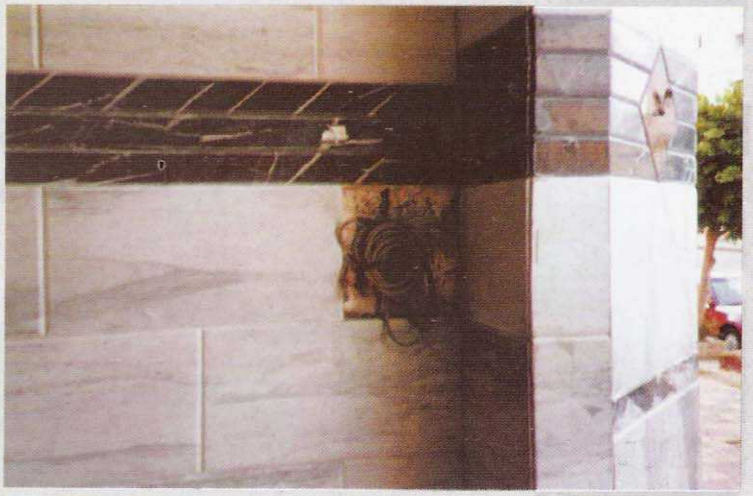
لحامات تكسية رخام الأرضية على زاوية 45 درجة لا توازى الضلع المائل لمبانى دروة السلم والوزرة الرخام المثبتة عليها ، كما يلاحظ تحريف فى البلاطات الرخام يجب تلافيه وتسويته عن طريق الجلي الجيد للأرضية.



- يظهر التقسيم السليم للسلم من انتظام أبعاده وتساوى أطوال القائمة والنائمة للدرج الجرانيت النهائي وانتظام شكل وأبعاد الوزرة (السكلو).

- دائماً ما ينصح بعمل المرايا فوق لوح ابلكاج رأسى يتم تلقيط ميزانه الرأسى من منسوب الرخام الذى يجب أن يكون رأسى تماماً بدون بروز وهبوط يعيب الشكل العام.

- منسوب الرخام يجب أن يكون رأسي تماماً بدون بروز فيسهل ضبط رأسية تركيب أبواب المصاعد.
- يلاحظ دقة تركيب أبواب المصاعد ولوحات الكهرباء مع تكسية الرخام.



- منسوب الرخام يجب أن يكون رأسي تماماً بدون بروز فيسهل ضبط رأسية تركيب لوحات الكهرباء التى يجب أن يعمل له علبة حلق خشبى لسهولة ضبطه مع منسوب الرخام الرأسى.

كسوة الأعمدة بالرخام ويلاحظ ترك مكان للوحة مفاتيح الكهرباء (الانتركوم).

- يتم عمل تكسيات الطوب الحرارى بنفس طريقة تركيب الرخام (السواعى والخيط الأفقي الذى يتم ضبطه على الحرف العلوى للطوب) ويتم عمل المونه الأسمنتية للصق بنفس عيار مونه السيراميك ولكن يتم عمل المونه بسمك لا يقل عن 3 سم وبنفس اصول المصنعية

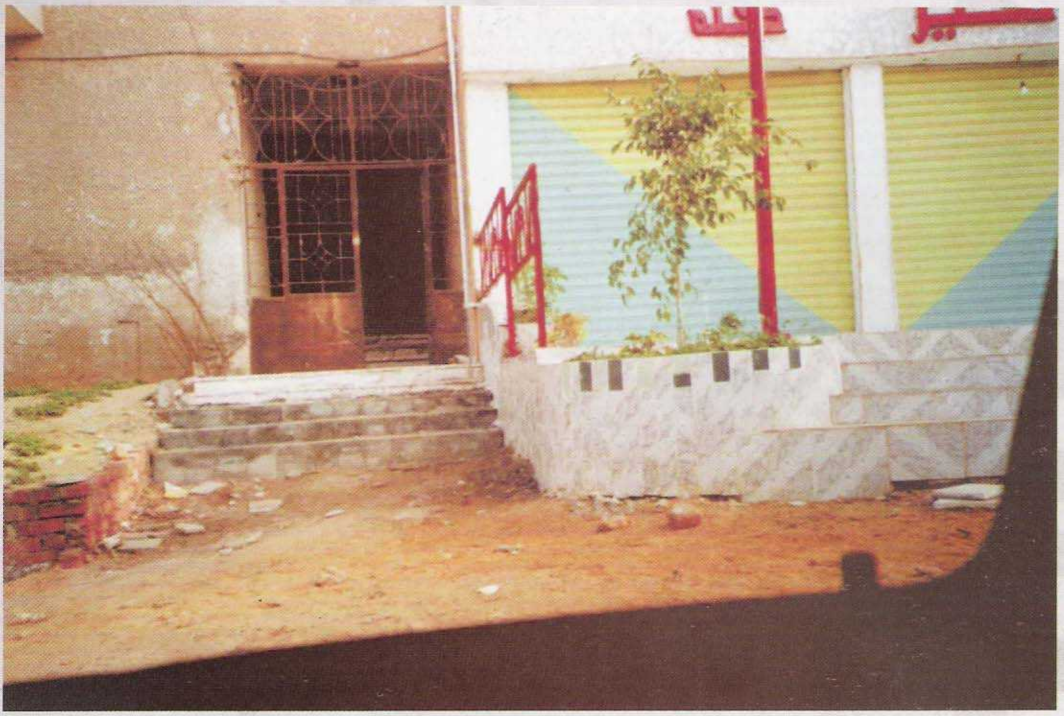
كسوة الأعمدة بالطوب الحرارى مع استخدام القرميد الأحمر (الذى يساعد على عدم تجمع المياه على السطح).

• يتم عمل تكسيات الحجر الفرعونى المنتظم بنفس طريقة تركيب الرخام (السواعى والخيط الافقى الذى يتم ضبطه على الحرف الداخلى لبلاطه الحجر الفرعونى) ويتم عمل المونه الأسمنتية للصق بنفس عيار مونه السيراميك ولكن يتم عمل المونه بسمك لا يقل عن 5 سم وبنفس اصول المصنعية .

دمج الطوب الحرارى مع الحجر الفرعونى تعطى انطباع جيد .

• تكسية البرج العالى ببلاط حرارى ويلاحظ جمال التركيب .

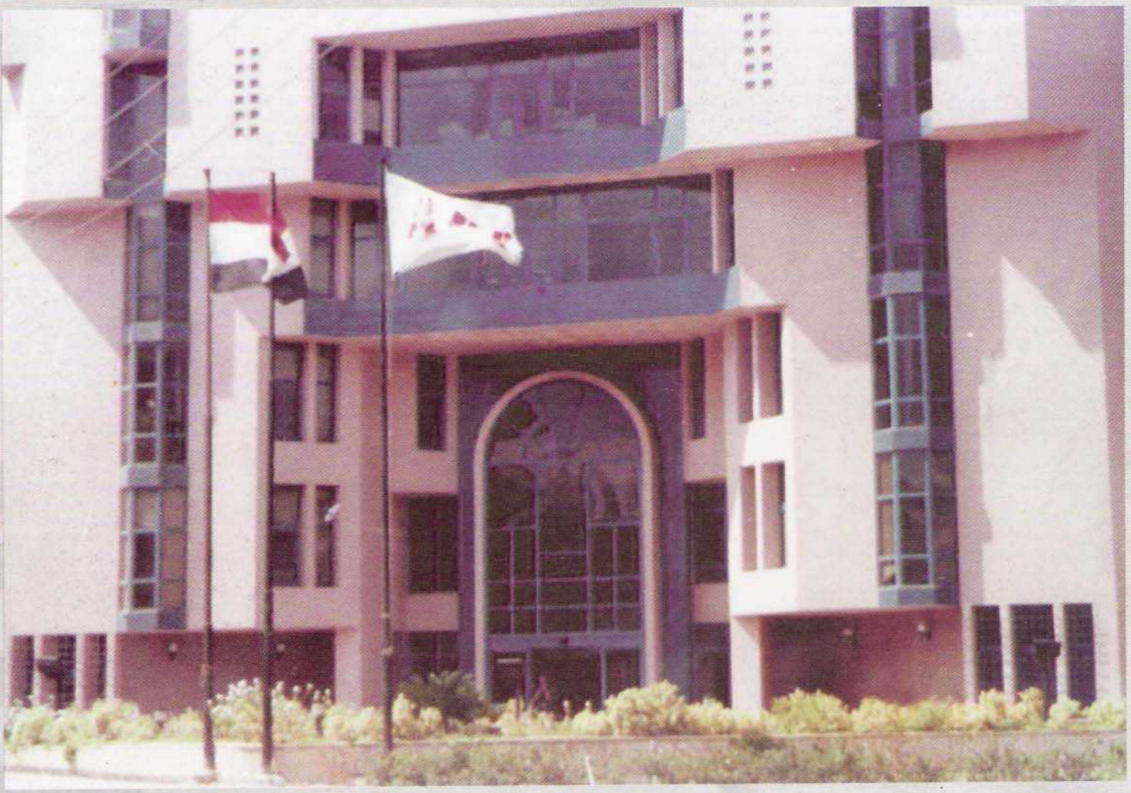
• استخدام جيد للطوب الفرعوني فى كسوة الحوائط .



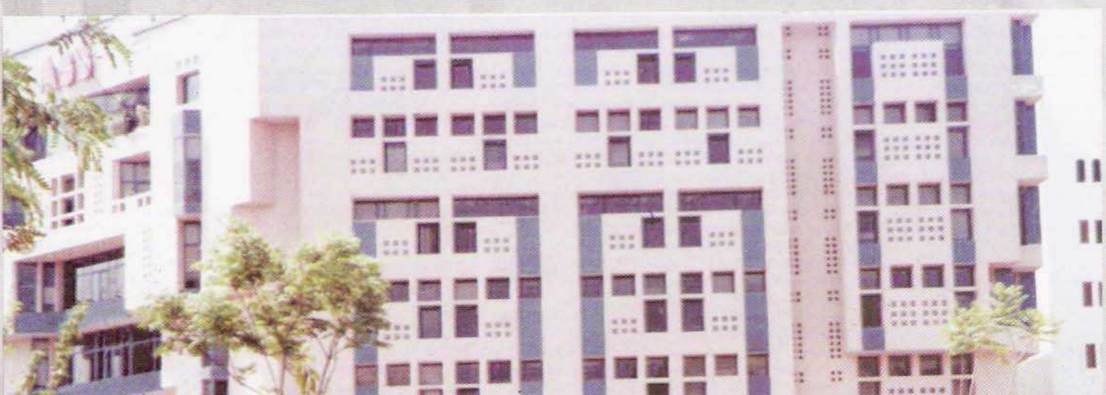
طريقة تركيب مرفوضة

سوء استخدام البلاط فى عمل درج السلم بلاط منزلق أملس بدون تخشين .

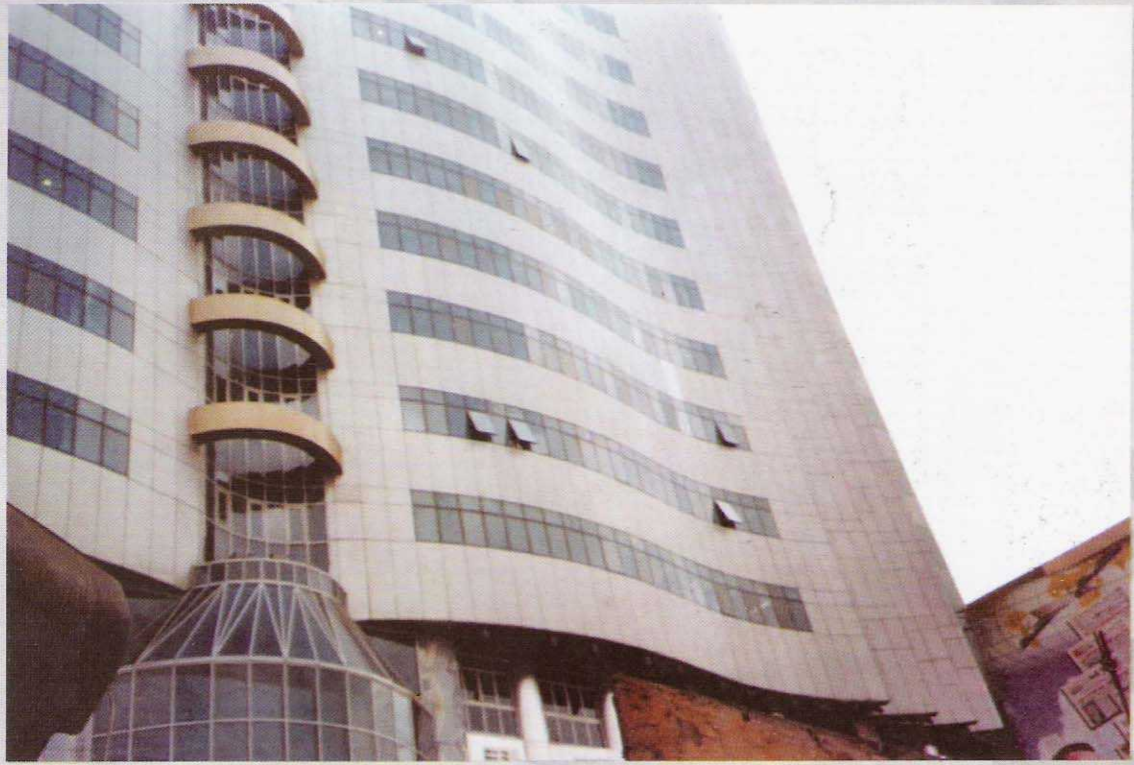
- الجديد في الشكل استخدام الموزيكو (الحجر الصناعى) كزخرفة للمبانى من أعلى كنوع من أنواع التاكسيات للواجهات .



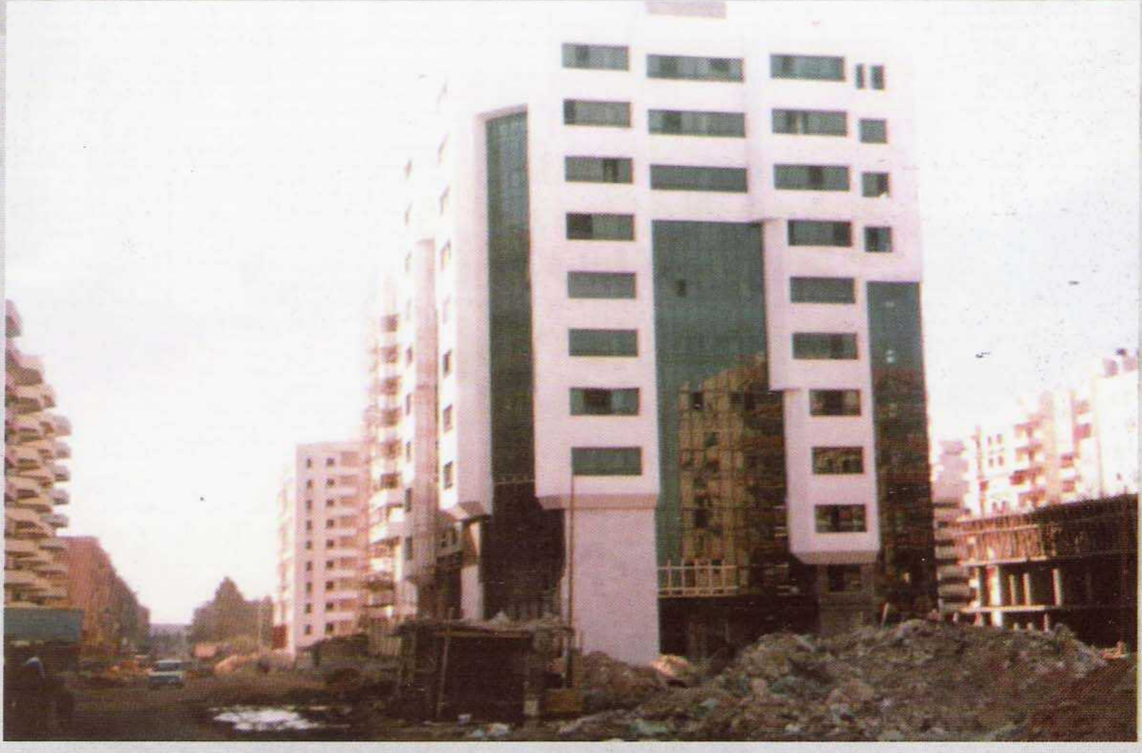
• دمج الستائر الزجاجية مع البياض.



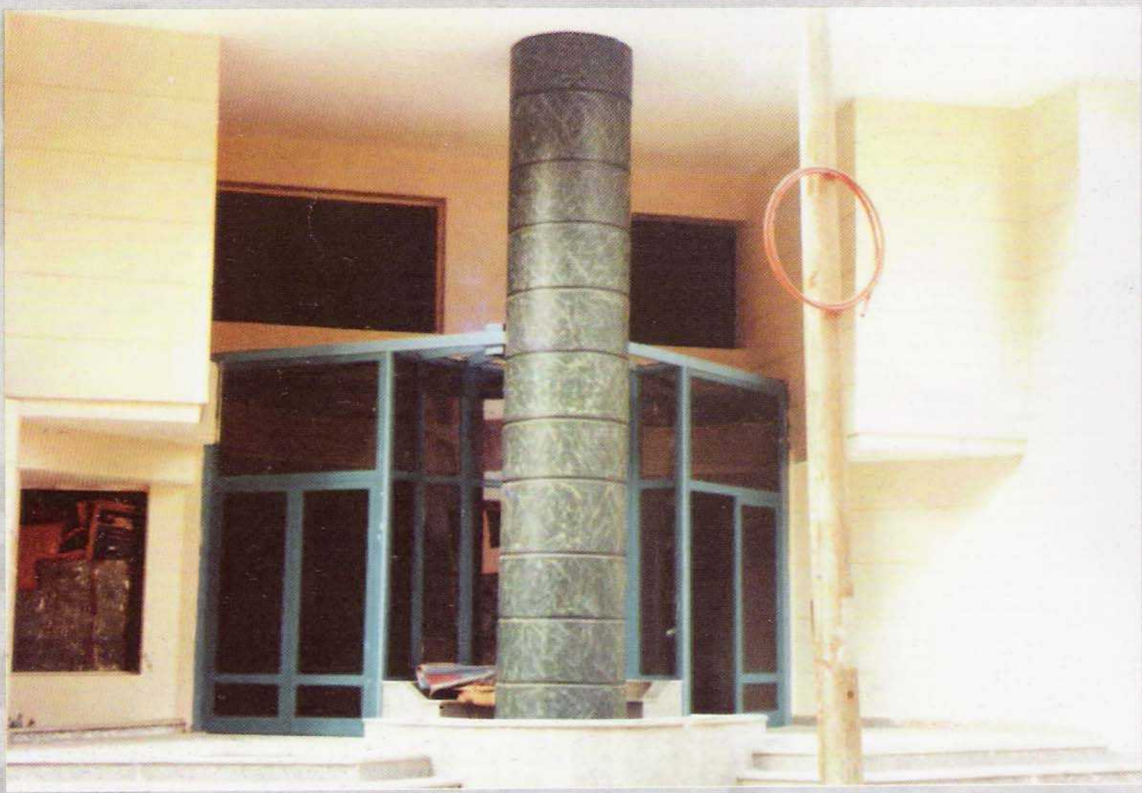
• لاحظ دقة وجمال البياض.



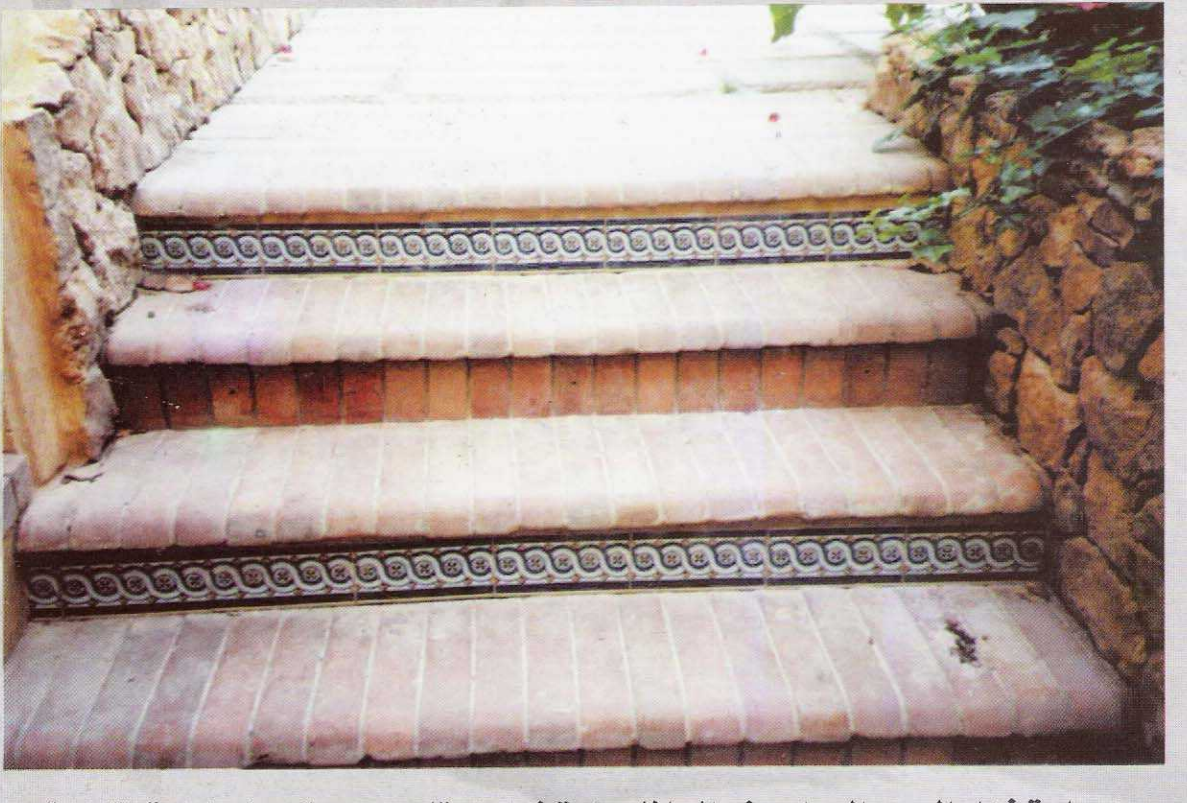
- لاحظ جودة ودقة تشطيب الواجهات (مبنى جريدة الجمهورية) باستخدام ألواح معدنية (صاج ملون بالكهرباء) .



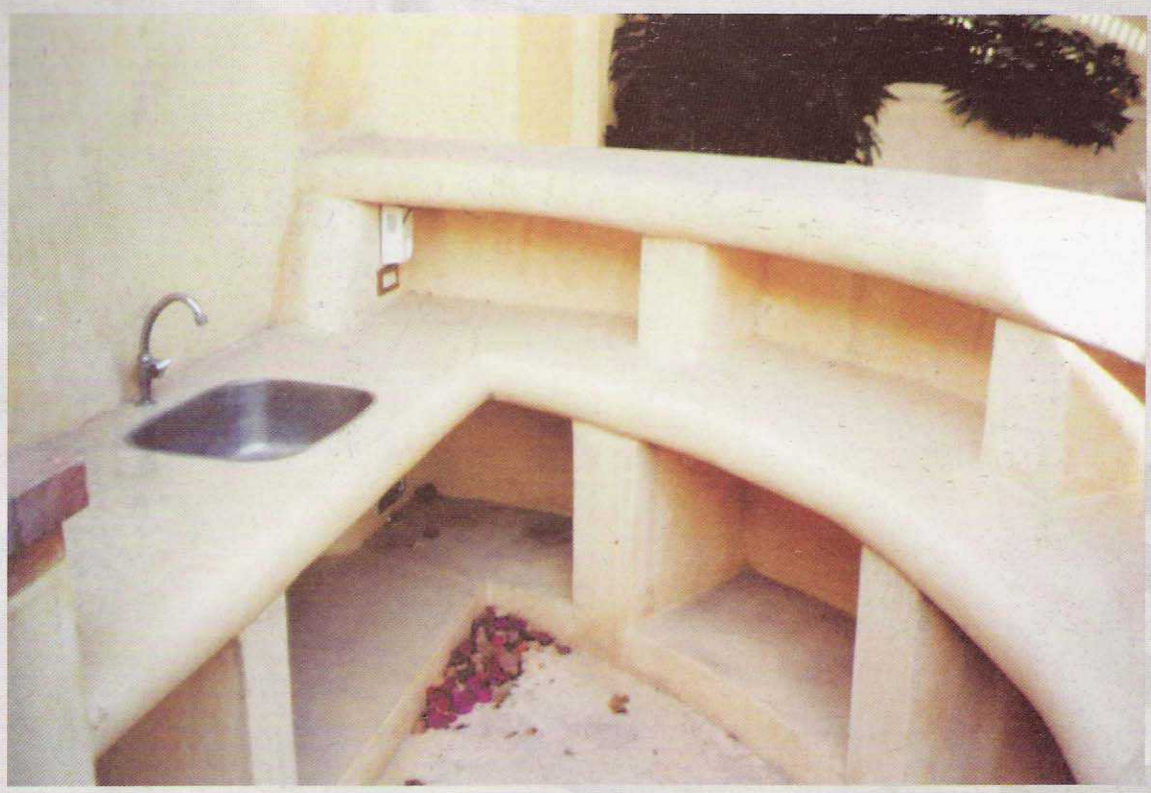
- استخدام الستائر الزجاجية فى الواجهات .



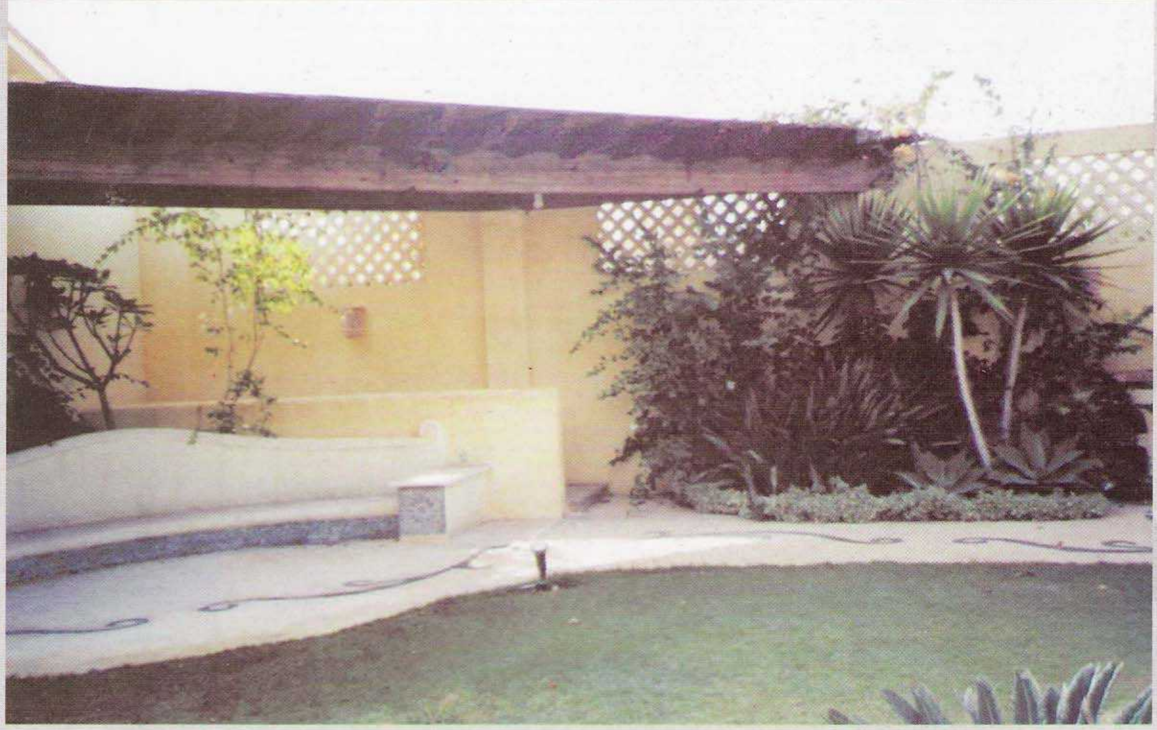
• كسوة عمود خرسانى برخام ولاحظ دوران الرخام وعدم وجود فواصل رأسية فيه .



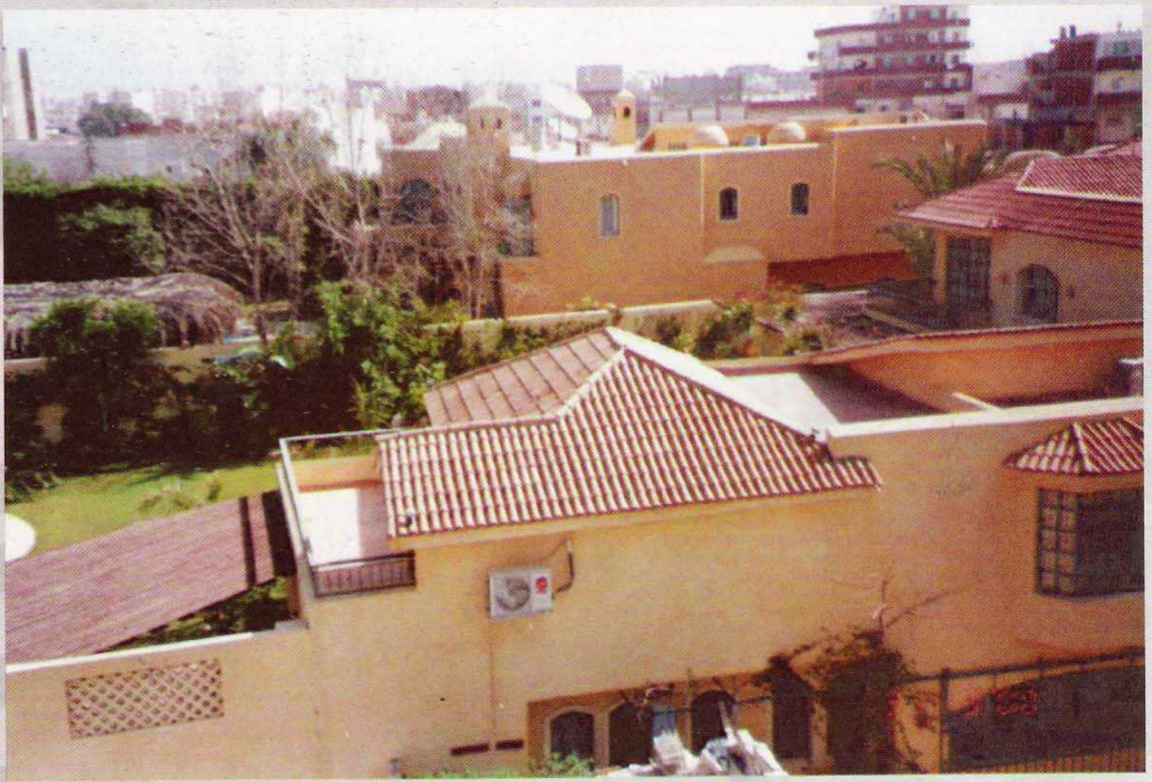
• استخدام الحجر الحرارى فى السلالم واستخدام استلو سيراميك عند نهاية القائمة .



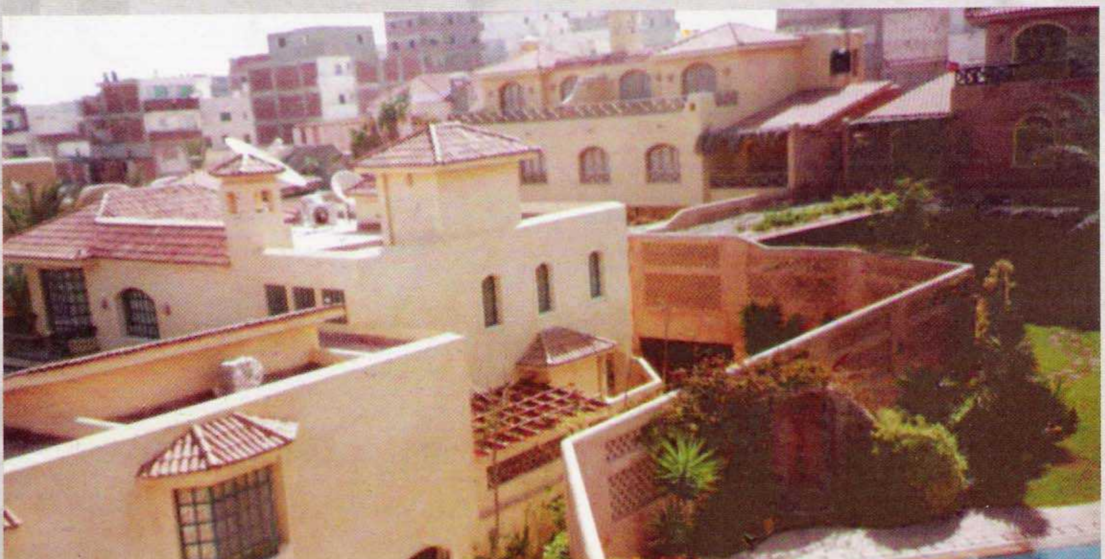
- استخدام الموزيكو فى عمل المطبخ .



- استخدام الموزيكو فى عمل مقاعد خارجية مع دمجه بالسيراميك .

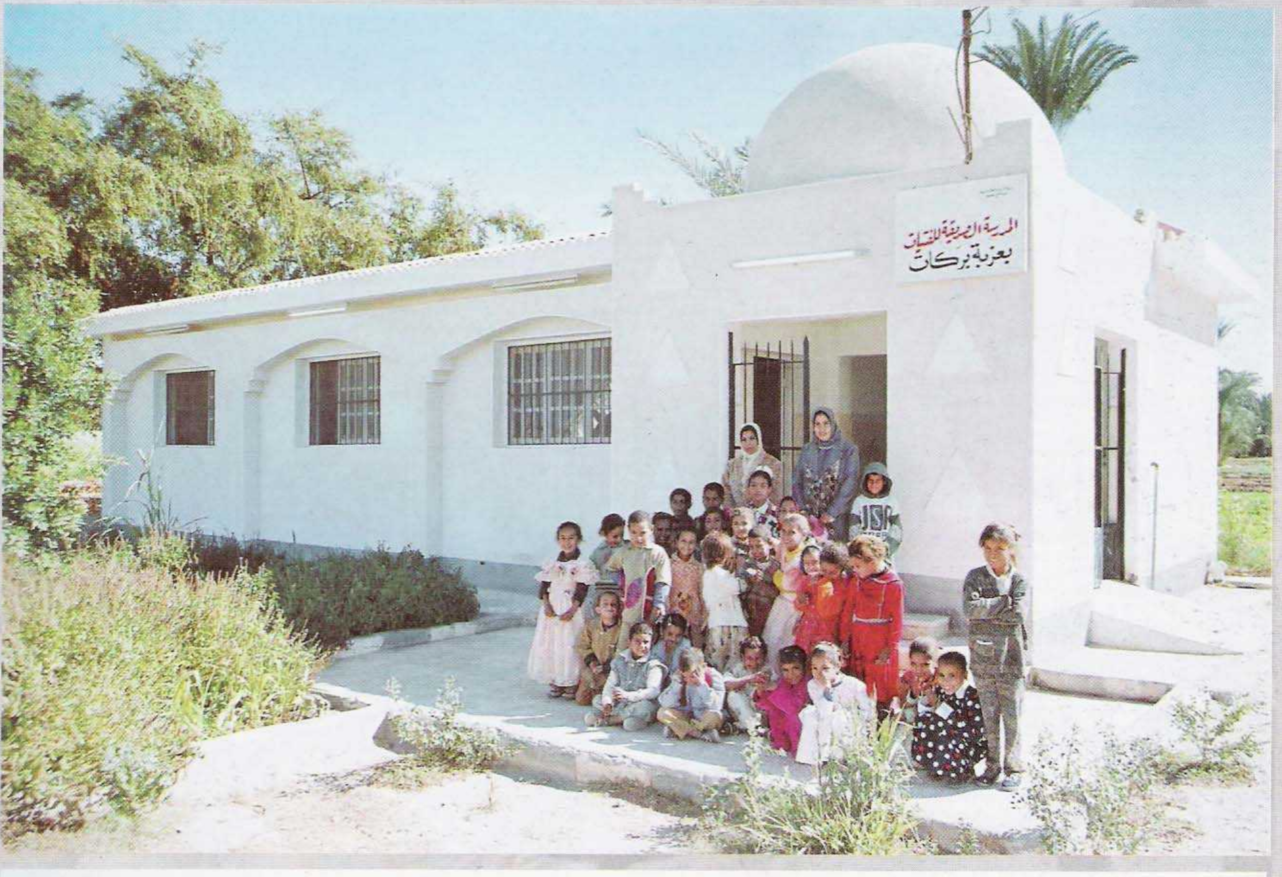


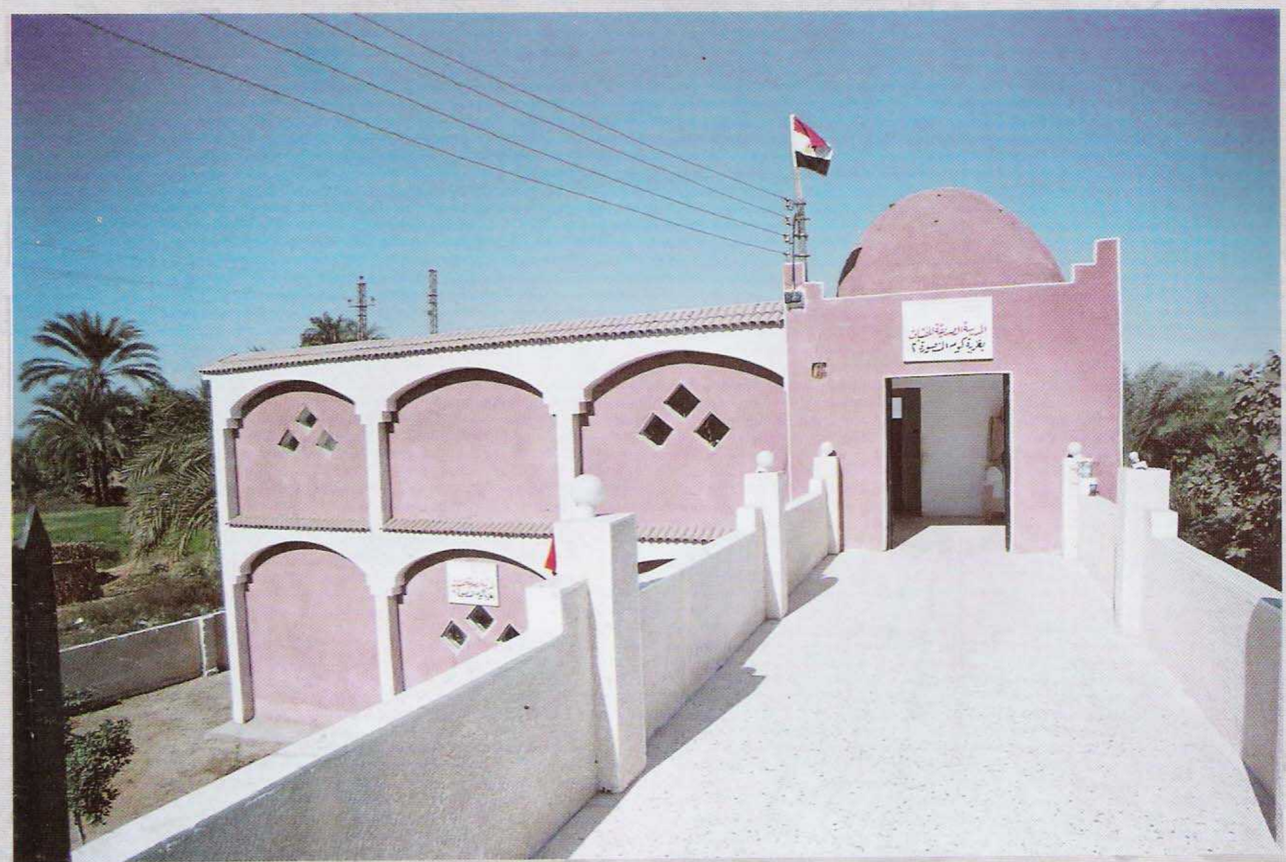
- كسوة الأسطح بالقرميد ، لاحظ ركوب القرميد واختلاف اتجاهه على مسطح كبير لتغطية غرفة كاملة .



- كسوة الأسطح بالقرميد لاحظ ركوب القرميد واختلاف اتجاهه على مسطح صغير مثل الشبابيك .

مدارس الفصل الواحد للفتيات المتسربات من التعليم


المدرسة الصديقة للفتيات
بعزبة بركات



مدارس الفصل الواحد (للفتيات المتسربات من التعليم) والتى قامت شركة أسمنت
أسيوط بإهدائها إلى أهالى أسيوط والتى قام بتنفيذها متدربين اجتازوا الدورة
التدريبية للعمال بشركة أسمنت أسيوط